

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Preparace plazů, drobných savců a ryb
Taxidermal Mounts of the Reptiles, Small Mammals and Fishes

Bc. Claudie Kubátová

Vedoucí práce: RNDr. Jan Řezníček Ph.D.
Studijní program: Učitelství pro střední školy
Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní
školy a střední školy biologie — chemie

2017

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Preparace plazů, drobných savců a ryb vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 21.4.2017

.....

podpis

Touto cestou bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce, RNDr. Janu Řezníčkovi Ph.D., za jeho čas, ochotu, trpělivost a cenné rady, které mi poskytnul při vypracování mé diplomové práce. Děkuji také celé katedře biologie a environmentálních studií za poskytnutí potřebného materiálu, pomůcek a zázemí. Dále mé poděkování patří mojí rodině za dlouhodobou podporu během mého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce je koncipována jako podrobný návod k vytvoření dermoplastického preparátu pro vyučující přírodopisu a biologie. V první části se práce zaměřuje na samotný obor taxidermie a jeho metody. Zahrnuje některé možné postupy vedoucí ke zhotovení preparátu savců, plazů a ryb. V druhé části jsou popsány vytvořené preparáty savců, plazů a ryb. Tato část také obsahuje charakteristiku jednotlivých druhů živočichů a výzkumy z nedávné doby čerpané z odborné zahraniční literatury.

KLÍČOVÁ SLOVA

preparace, učební pomůcky, plazi, savci, ryby

ABSTRACT

The thesis is conceived as detailed guide to create a dermoplastic models for teachers of natural history and biology. The first part focuses on the actual field of taxidermy and its methods. It includes some possible methods leading to the making of dermoplastic models of mammals, reptiles and fishes. The second part describes the created models of mammals, reptiles and fishes. This section also contains the characteristics of individual species and recent research from specialized foreign literature.

KEYWORDS

taxidermy, teaching aids, reptiles, mammals, fishes

Obsah

1	Úvod	8
2	Metodika	10
2.1	Preparace- historie a vývoj.....	10
2.2	Preparace - současnost	11
2.2.1	Antropomorfizace zvířat.....	13
2.3	Získávání materiálu	13
2.3.1	Sběr.....	13
2.3.2	Lov.....	15
2.4	Ochrana zvířat	16
2.5	Průběh preparace	17
2.5.1	Pomůcky.....	18
2.5.2	Chemikálie.....	18
2.5.3	Metody.....	19
2.5.4	Postup	20
2.5.5	Preparace savců.....	20
2.5.6	Preparace plazů	26
2.5.7	Preparace ryb	27
2.6	Uchování preparátů.....	32
2.6.1	Škůdci.....	32
3	Studované druhy	38
3.1	Plazi	38
3.1.1	Agama vousatá (<i>Pogona vitticeps</i>).....	38
3.1.2	Chameleon obecný (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>)	43
3.2	Savci	48
3.2.1	Krtek obecný (<i>Talpa europea</i>)	48
3.2.2	Myš domácí (<i>Mus musculus</i>).....	52
3.2.3	Myšice křovinná (<i>Apodemus sylvaticus</i>).....	55
3.2.4	Norník rudý (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	59
3.2.5	Rejsek obecný (<i>Sorex araneus</i>)	62
3.3	Ryby.....	65
3.3.1	Pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	65

3.3.2	Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	69
4	Výsledky	72
4.1	Agama vousatá - mnou zhotovený preparát	72
4.2	Chameleon obecný - mnou zhotovený preparát	73
4.3	Krtek obecný - mnou zhotovený preparát	74
4.4	Myš domácí - mnou zhotovený preparát	75
4.5	Myšice křovinná - mnou zhotovený preparát	76
4.6	Norník rudý - mnou zhotovený preparát	77
4.7	Rejsek obecný - mnou zhotovený preparát	78
4.8	Pstruh duhový - mnou zhotovený preparát	79
4.9	Plotice obecná - mnou zhotovený preparát	79
5	Diskuze	81
6	Závěr	83
7	Seznam použitých informačních zdrojů	84

1 Úvod

Stěžejním tématem této práce je problematika preparátorství, čili taxidermie. Celá práce by měla sloužit ostatním učitelům jako návod na vytvoření vlastního preparátu, který budou používat jako didaktickou pomůcku. Ve většině základních a středních škol v České republice jsou zhotovené preparáty ve velmi špatném stavu nebo je jich k dispozici velmi málo.

Literárních zdrojů k tomuto tématu je nemnoho, české odborné literatury je ještě méně než té zahraniční. Ke tvorbě reálných preparátů moderními metodami není v České republice ani dostatek kvalifikovaných preparátorů, ani dostatek potřebného materiálu. Existují ale metody, které vedou k vytvoření trvalých preparátů. Tyto metody nejsou složité, časově ani finančně náročné, proto dle návodu krok za krokem by je měl zvládnout každý biolog.

Přestože v dnešní moderní době je žákům k dispozici nespočet výukových materiálů pro zoologii, například obrázky a videa, mají reálné preparáty živočichů ve výuce své místo a uplatnění. Výuka, která je spojená s možností pozorování autentických preparátů je efektivnější než výuka, ve které se užívá obrázků, nástěnných tabulí či jiných podobných materiálů. Z důvodu jejich snadné dostupnosti by žákům nebo studentům mohl tento typ materiálů zevšednět. Naopak s vycpaninou se obvykle setkávají pouze v hodinách přírodopisu či biologie. Výhodou preparátů je, že si je žáci mohou vzít do rukou, prohlédnout si je zblízka, a tak zapojit i jiné smysly než pouze zrak.

Ideálním stavem by bylo, kdyby učitel byl schopen žákům či studentům v rámci výuky zajistit kontakt s živočichem v jeho přirozeném prostředí a s možností ho pozorovat. To je ovšem komplikovanější úkole, než by se mohlo zdát. Proto je trvalý preparát s odborným komentářem vhodnou náhražkou. Pro učitele představuje preparát nástroj jak žáky či studenty motivovat k zapojení se do výuky. Pro žáky a studenty má preparát mnoho výhod, zejména v tom, že se setkávají s trojrozměrným obrazem skutečného živočicha a mají tak možnost ho pozorovat ze všech stran, vidět jeho skutečnou velikost, barvu, tvar a podobně.

Tuto práci bych ráda rozdělila do několika částí. V té první, metodické části, bude mým cílem seznámit čtenáře s problematikou taxidermie. Ráda bych se věnovala historii tohoto oboru, jeho vývoji a také situaci v současné době. V další kapitole bych potom věnovala pozornost různým způsobům sběru materiálu a nakonec způsobu zpracování tohoto materiálu. Součástí této kapitoly by byl také detailní popis nejen různých druhů preparátů, ale také podrobný rozbor jejich přípravy krok za krokem, aby bylo možné dle tohoto návodu preparát vyrobit.

V druhé části této práce, didaktické části, bych se chtěla zaměřit na zevrubný popis preparovaných druhů, tedy na taxonomii, rozšíření, charakteristiku a jiné zajímavosti z hlediska teoretického. Tato část by mohla sloužit učitelům, kteří o daném druhu ve svých hodinách budou hovořit. Některé charakteristické vlastnosti daného druhu je důležité znát dopředu, než dojde k samotné preparaci. Ráda bych u každého jednotlivého druhu citovala nejeden odborný článek, který se věnuje zajímavé studii o daném druhu.

V závěrečné části plánuji analyzovat výsledky. Ráda bych stručně charakterizovala jednotlivé práce a text doplnila o fotografie zhotovených preparátů.

Cíle:

- V této práci bych ráda charakterizovala samotnou taxidermii, její historii a význam.
- Práci se budu snažit koncipovat tak, aby mohla sloužit učitelům jako vodítko nejen k vytvoření vlastního dermoplastického preparátu, ale také tak, aby usnadnila jejich použití v hodinách přírodopisu a biologie, tedy aby obsahovala potřebné informace o daném druhu.
- Pokusím se vytvořit co nejvíce dermoplastických preparátů.
- Ráda bych také prostudovala ke každému druhu zahraniční literaturu a uvedla výsledky provedených výzkumů.
- V závěru práce bych chtěla uvést fotografie zhotovených preparátů a stručně je popsat, uvést rady na co dávat pozor a čeho se vyvarovat.

2 Metodika

2.1 Preparace- historie a vývoj

Preparování, neboli taxidermie, je způsob konzervace uhynulých těl živočichů nebo jejich částí. Cílem preparace je, aby se výsledný preparát co nejvíce podobal živému zástupci a byl trvalý, čili, aby se co nejméně rozkládal. Co ale preparace neboli taxidermie znamená? Toto starodávné řemeslo nejlépe vystihuje jeho doslovný překlad. Termín taxidermie odvozujeme z řečtiny. Řecké slovo *taxis* znamená úprava, zpracování a řecké slovo *derma* znamená kůže. Význam lze tedy volně přeložit jako úprava, montáž, sestavení kůže (Honzírek, 2005).

Kořeny taxidermie sahají daleko do pravěku, kdy pravěcí lidé primitivně konzervovali kůže, které potom dále využívali k vytvoření oblečení nebo přístřeší. Jiným příkladem z minulých dob je starověký Egypt. Egypťané považovali domácí zvířata za posvátná, a proto těla uhynulých zvířat mumifikovali. Existuje několik velmi zachovalých zvířecích mumií, které se dochovaly do dnešní doby, také toto období lze považovat za dobu počátků tohoto řemesla.

Francouzský přírodovědec Pierre Belon, známý také pod jménem *Pierre Belon du Manse*, je autorem nejstarší známé publikace o preparaci. Knihu *L'Histoire de la nature des oyseaux* vydal v roce 1555 a díky ní ho mnozí přírodovědci považují za průkopníka v oboru srovnávací anatomie.

Otcem moderního preparátorství zvířat je často označován John Hancock, anglický ornitolog. Sám se věnoval lovu ptactva, aby mohl zdokonalovat své modely, které modeloval z jílu a odléval je ze sádry. V roce 1851 uspořádal v Londýně velkou výstavu, pro kterou vytvořil celou sérii exponátů. Tato výstava se dočkala mnoha pozitivních ohlasů široké veřejnosti. Také ostatní specialisté z oboru uznali, že Hancock vytvořil lepší modely, které lze poprvé považovat za realistické (Goddard, 1929).

Během vlády královny Viktorie ve Spojeném království, tedy v období mezi lety 1837 až 1901, se taxidermie dočkala velké popularity. Přispěly k tomu

především objevné výpravy, které se v té době podnikaly, a při kterých cestovatelé do své země přiváželi mnoho zvířat. Jejich preparace posloužila poté v muzejních výstavách či v soukromých sbírkách. Téměř každá viktoriánská domácnost měla za svým oknem alespoň jedno vypreparované zvíře, které bylo považováno za moderní designové vybavení interiéru (Davie, 1900).

Zájem o zmiňovaný obor a kvalita vyráběných preparátů se nejvíce rozrostly během 20. století. Dopomohli k tomu umělci jako například Carl E. Akeley, Coloman Jonas, William T. Hornaday a Leon Moldete, kteří vyvinuli nový způsob výroby preparátů, oblékali totiž staženou kůži zvířat na předem vyrobené modely (Višňák, 2015).

2.2 Preparace - současnost

Od 70. let 20. století se od modelů začalo upouštět a pomalu se přecházelo na dosud nepřekonané polyuretanové náhražky zvířecích těl. Ty lze buď zakoupit ve specializovaných prodejnách, nebo je lze vyrobit. Při vlastní výrobě se dle originálu odlije z modelovací hlíny tělo, které se dále laminuje. Jiným způsobem je, že se z těla i se svalovinou vytvoří pomocí odlévací hmoty forma, která se vyplňuje polyuretanem (Višňák, 2015).

V České republice byl ještě do nedávné doby pojem polyuretanový model pro mnohé neznámý. Podobně i některé moderní materiály a techniky byly v západních zemích známy a používány mnohem dříve než v České republice. Moderní materiály se k nám začaly dostávat nejdříve z Německa a poté také z USA.

Velkým pokrokem v české taxidermii bylo otevření nového tříletého bakalářského studijní programu „Konzervace přírodnin a taxidermie“ na fakultě lesnické a dřevařské České zemědělské univerzity v Praze. V současné době na území České republiky neexistuje jiný studijní obor podobného či příbuzného zaměření. Obor se podařilo akreditovat v květnu 2014. Podle děkana fakulty, profesora Marka Turčáni, byl důvodem otevření nového oboru nedostatek kvalifikovaných odborníků v oboru konzervace přírodnin. V následku toho

zanikají historické sbírky a ztrácí se tak důležitá data, která lze z takovýchto sbírek čerpat.

Preparování zvířat je praktikováno především na obratlovcích a to nejen na zástupcích savců, ptáků, plazů, ryb, ale také na zástupcích obojživelníků. Za určitých okolností lze preparovat také větší hmyz a pavouky. Preparace má celou řadu forem a účelů, včetně výstav v přírodovědných muzeích, loveckých trofejí, studijních kožek a někdy je používána jako prostředek k zachování památky na uhynulého domácího mazlíčka. Zajímavostí je výstava, na které je možné vidět preparovaná lidská těla. Jedná se o velmi diskutovanou výstavu Bodies, která proběhla po celém světě. Je to výstava skutečných lidských těl a orgánů, které jsou konzervovány. Na výstavě bylo možné vidět lidské tělo z anatomického hlediska ve skutečné podobě, což není běžné.

Vycpávání zvířat se stalo velkým hitem po celém světě, především ale v Severní Americe a v Evropě, zejména v Německu, Dánsku a Velké Británii. V Evropě probíhají také mezinárodní soutěže v preparátorství. Několikanásobným výhercem evropské i světové soutěže v preparování ptáků je Peter Sunesen z Dánska.

Z České republiky lze jmenovat například preparátora Pavla Višňáka. S preparováním začal již na střední lesnické škole v Trutnově, kde navštěvoval preparátorský kroužek pana Rolečka a dále s touto činností pokračoval i při studiu na České zemědělské univerzitě na fakultě lesnické a dřevařské v Praze.

Po skončení studia absolvoval dvouměsíční stáž u uznávané preparátorky z USA, Kimberley Kuenzel. Vzdělával se i u jiných mistrů v tomto oboru, a proto se na mezinárodních soutěžích mohl umisťovat na předních příčkách. Například v roce 2012 se konalo mistrovství světa v rakouském Salzburgu, kde se Višňák umístil na třetím místě. Několik ocenění získal v různých kategoriích na mistrovství světa ve městě Springfield ve státě Illinois v USA v roce 2013, dále v roce 2014 na mistrovství světa v Itálii. Dalším velkým úspěchem byla zlatá medaile v roce 2016 na mistrovství ve Velké Británii v kategorii Avian Challenge. V této kategorii preparátoři napodobují zadanou fotografii.

2.2.1 Antropomorfizace zvířat

Antropomorfismus vystihuje myšlenkový a řečový postup, při kterém se mimolidským skutečnostem nebo jevům přisuzují lidské vlastnosti, rysy či přímo lidská podoba.

Ve světě preparátorství se tato kuriozita objevuje čím dál častěji. Již v 19. století se anglický preparátor Walter Potter (*1835 - †1918) tomuto jevu věnoval. Vycpaná zvířata se nesnažil naaranžovat tak, aby vypadala co nejpřirozeněji, ale snažil se, aby vypadala, že žijí lidský život. Jeho výtvořby byly vystavovány v Walter Potter's Museum od Curiosities ve Velké Británii. Na sklonku jeho života tato výstava obsahovala přes deset tisíc vypreparovaných jedinců. Známé expozice jsou například „Králičí škola“, „Opice jedoucí na koze“ nebo „Kotěcí svatba“.

Walter Potter byl ve své době spíše uznávaný umělec a jeho výstava byla v 19. století velmi populární. Ve 20. století ji lidé začali považovat za kontroverzní a neetickou. Přibližně kolem roku 1970 bylo muzeum zavřeno, ale ještě dvakrát bylo přestěhováno do jiných měst. Nakonec byla Potterova sbírka celá vydražena v roce 2003.

Záliba v antropomorfizaci zvířat není kuriozitou ani v dnešní době. Obecně je ale přijímán názor, že antropomorfizace je nemožná a nevědecká a z hlediska etologie nepřijatelná. Etologie se jako věda emancipovala právě tím, že odmítala antropomorfizaci (Zrzavý, 1992). Často je opomíjen fakt, že hlavním smyslem preparátů je zachovávat přirozený vzhled zvířete a je potřeba dbát při preparaci na morální stránku (Henning, 2007).

2.3 Získávání materiálu

Materiál pro preparaci je možné získat buď sběrem uhynulého jedince, nebo lovem zvěře.

2.3.1 Sběr

Materiál může pocházet ze soukromých chovů, zoologických zahrad nebo z prodejen zvířat. Další možností je použít materiál nalezený usmrcený

podél silnic. V takovém případě záleží na stavu, ve kterém je tělo daného jedince. Nesmí být ani příliš poškozené, ani v pokročilém stupni rozkladu.

Při této metodě získávání materiálu je nutné řídit se základními pokyny. Při sběru mrtvého jedince v přírodě, ale i kdekoli jinde, je nutné prokázat původ nálezu. To je nezbytné především u chráněných druhů. Nutné je být seznámený se základními hygienickými a bezpečnostními pravidly.

- a) Prvním krokem je ujištění se, že nalezené zvíře je opravdu mrtvé. Lze použít větev či jiný materiál k postrčení těla zvířete. Mohlo by se stát, že zvíře se jeví na první pohled jako mrtvé, ale při kontaktu by mohlo člověka zranit. Poté, co je jisté, že je zvíře mrtvé, lze použít ochranné rukavice a zvíře rukama sebrat. Ochranné rukavice mohou zabránit případné nákaze, ke které může dojít například při poranění o drápek nebo zub zvířete.
- b) Při samotné manipulaci s uhynulým živočichem je dobré dbát na jeho stav. Je důležitý být opatrný, aby nedošlo k zašpinění materiálu nebo k jinému způsobu jeho znehodnocení.
- c) Pokud se jedná o mrtvého ptáka, je důležité, aby byl zcela zpeřený. Pokud se kolem uhynulého živočicha nachází vypadané peří, je dobré ho uchovat pro případné doplnění opeření na holých místech u hotového preparátu.
- d) Uhynulé zvíře je dále možno chránit před zašpiněním vložením vaty či gázy do úst a kloaky či řitního otvoru.
- e) Nakonec je třeba uhynulé zvíře umístit do mrazícího zařízení. To zabrání nežádoucímu předčasnému rozkladu tkání (Kujawski, 2006).

Mohlo by se stát, že zvíře, které je nalezeno, bylo usmrceno otrávením. Takový způsob usmrcení zvířete, i když se jedná o škodnou, je více než 40 let zakázaný. Přesto se v poslední době velmi rozšířil. Nejčastěji bývají zneužívány insekticidy Furadan, které jsou snadno dostupné. Účinnou látkou Furadanu je Karbofuran, který zemědělci používají k hubení škůdců na rostlinách v raných stádiích vývoje. Jen malé množství, řádově jen několik kapek, dokáže spolehlivě usmrtit prakticky cokoliv živého. Jak lze otrávené zvíře poznat?

Otrávená zvířata nejeví žádné typické příznaky, ale vodítkem může být to, že zvířata uhynula náhle v dobré tělesné kondici a jsou nalezena v nepřírozené až křečovitě poloze.

Pokud tedy při sběru materiálu pro taxidermii dojde k podezření na usmrcení zvířete otravou, je potřeba dodržet několik základních pravidel. V první řadě není dovoleno se zvířetem jakkoliv manipulovat. Pokud se u zvířete nachází návnada, ani s ní nesmí být manipulováno. Dále je potřeba zabránit přístupu dětem a domácím zvířatům. Je-li to možné, je dobré vše zdokumentovat. To znamená vyfotit, natočit či alespoň nakreslit detaily celkové situace. Velmi důležité je přivolání policie České republiky, protože pokládání otrávených návnad, které mohou být nebezpečné i pro člověka, lze považovat za několikanásobný trestný čin.

Jestliže hotový preparát má sloužit jako didaktická pomůcka ve školském zařízení, je potřeba podrobit uhynulé zvíře veterinárnímu vyšetření.

Pokud se jedná o živočicha, který je chráněn zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, nelze jeho uhynulé tělo použít pro další zpracování, je totiž dle § 50 jmenovaného zákona chráněn i po smrti.

2.3.2 Lov

Je známo, že člověk lovil již od pravěku. Na rozdíl od dnešních lidí, lovil pouze pro svoji potřebu. Lovců bylo málo, zvěře hodně a lovecké nástroje byly velmi nedokonalé. Lov nebyl tedy ničím omezen, ani prostorem ne. Na počátku našeho letopočtu mohl lovit každý, kdo lovit potřeboval. Postupem doby, s rozvojem zemědělství, se půda začala rozdělovat, a tak docházelo k omezení volnosti lovu. S rozdělením společnosti na chudší a bohatší vrstvu si právo lovu přivlastnila šlechta. Až od roku 1849 za vlády rakouského císaře Františka Josefa I. bylo zrušeno výsadní lovecké právo pro panovníka. Od té doby mohl lovit každý, kdo vlastnil určitou výměru půdy. S rozvojem zbraní začalo zvěře ubývat. Bylo tedy zapotřebí, aby se lovec, který do této doby sloužil panovníkovi nebo šlechtě jen k nadhánění zvěře, postaral také o chov lovené zvěře v ohradách. Tak se v podstatě stal z lovce myslivec (Vach, 1997).

Během lovu je také zapotřebí dodržovat určité zásady, nelovit v období hájení ryb, nestřílet po zvířatech vyskytujících se na vodní hladině a řídit se dobou povoleného lovu zvěře. Při manipulaci s usmrčeným zvířetem je zapotřebí dbát stejných hygienických a bezpečnostních pokynů jako u předešlého způsobu sběru materiálu.

Lov lze rozdělit na dva typy – odstřel a odchyt. Při odstřelu jsou k usmrcení živočicha použity střelné zbraně. K odchytu dochází za pomoci různých pastí a sítí. U tohoto typu lovu je nezbytné, aby byly pasti co nejčastěji kontrolovány, a tak odchycené zvíře mohlo být co nejrychleji usmrceno. Jedině tímto způsobem nebude překročen práh bolesti, který se v přírodě běžně vyskytuje (Císlarová a kol., 2008). Na lov se vztahuje zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání a zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti.

U lovu savců je k dispozici několik různých způsobů. Jedním ze způsobů je již zmiňovaný odstřel. V tomto případě je nutné pamatovat na to, aby lovené zvíře nebylo střeleno do hlavy. V takové situaci totiž dochází ke značnému poškození lebky, což následnou preparaci ztěžuje a v některých případech i znemožňuje. U odchytových metod je třeba rozlišit, zda se jedná o metody, které vedou k usmrcení loveného zvířete, nebo o metody, které vedou pouze k odchycení živého zvířete. K odchycení živých zvířat se velmi často používají tzv. padací pasti, ale existuje celá řada různých typů. Principem těchto pastí je, že se do nich vloží návnada a živočich past spustí buď při kontaktu s nášlapným zařízením, nebo při kontaktu s návnadou, která je spojena se spouštěcím mechanismem (Ryan, 2011).

2.4 Ochrana zvířat

Preparování mrtvých, obecně chráněných druhů, není zákonem zakázáno. Legálně získaného uhynulého živočicha může kdokoli vypreparovat, nebo nechat vypreparovat. Výše již bylo uvedeno, že živočich, který je chráněn zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, tak jeho uhynulé tělo nesmí být použito pro další zpracování. Tento živočich je totiž dle § 50 jmenovaného zákona chráněn i po smrti. K preparaci by bylo nutné získat povolení od příslušného orgánu ochrany přírody. Podle zákona o ochraně

přírody krajiny 114/1992 Sb. vymezuje vyhláška 395/1992 Sb. druhy kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené.

Dle Papáčka je ochrana druhů jedním z nejdůležitějších faktorů vedoucích k přežití dalších lidských generací (Papáček a kol., 2000). Cílem ochrany druhů a ochrany přírody jako celku je zejména udržení množství žijících jedinců a udržení biotopů ve stabilním, neměnném stavu.

Od roku 1948 existuje společnost IUCN, mezinárodní unie pro ochranu přírody a přírodních zdrojů, která v dnešní době vystupuje jako Mezinárodní svaz ochrany přírody. IUCN sestavila seznam ohrožených druhů živočichů a v roce 1962 byl zhotoven první soupis nejohroženějších druhů planety. Tento soupis byl pojmenován Červená kniha. Červená kniha vychází z červených seznamů, pomocí kterých je vypracována. Červené seznamy jsou registry ohrožených druhů rostlin a živočichů. Dále jsou rozdělené do kategorií a podkategorií podle stupně ohrožení. Zpravidla se vztahují k určitému geograficky definovanému celku. Existují tak červené seznamy regionů a států, seznamy kontinentální i světové. Jsou pravidelně aktualizovány a vydávány každé dva roky *Mezinárodním svazem ochrany přírody* (IUCN).

V České republice byly zatím vytvořeny Červené seznamy bezobratlých, obratlovců, cévnatých rostlin, mechorostů, lišejníků a hub, na kterých se podílely jak odborné instituce, tak nevládní organizace. Červené seznamy sice nejsou právně zavazující, ale jsou hlavním důvodem a podkladem pro vytváření lokálních vyhlášek o chráněných druzích.

2.5 Průběh preparace

Postupy pro výrobu vycpanin, jak drobných savců tak plazů, jsem se naučila pod dohledem RNDr. Jana Řezníčka z katedry biologie a environmentálních studií pedagogické fakulty v Praze. Při práci jsem tedy vycházela z jeho rad a připomínek, které získal především z vlastní praxe. Student jmenované katedry, Bc. Martin Chlad, mi poskytoval informace o preparaci ryb, které sám získal především z vlastních zkušeností.

I při samotných preparačních postupech je potřeba dodržovat hygienické a bezpečnostní pokyny. Často při preparacích dochází ke styku s infekčním materiálem, je proto nutné používat ochranné chirurgické rukavice, ochranné ústní roušky a případně ochranné brýle. Pokud by preparované zvíře bylo potenciálním přenašečem choroby, snadno by mohlo dojít k nakažení. Je tedy důležité pracovat pomalu, s rozmyslem a bezpečně.

2.5.1 Pomůcky

Při preparaci se používají základní pitevní nástroje, které jsou součástí vybavení většiny laboratoří. K dispozici by měl být skalpel s ostrohrotou čepelí, preparační jehla, žiletka, preparační nůžky, preparační pinzeta s ostrým hrotem, kleště a malá pilka. Dále jsou zapotřebí pomůcky jako kovové dráty o různých tloušťkách, injekční stříkačka s jehlou, dřevitá vata, obinadla, buničitá vata, jehla, nit a ubrousky, dále korálky, nebo uměle vyrobené oči. Pro sestavení podstavce pod vycpaninu je zapotřebí dřevěná deska nebo větev. Dále bude zapotřebí vrtačka a šrouby.

2.5.2 Chemikálie

Při zpracovávání preparátů je nezbytné, aby preparáty byly věrohodné a byla u nich zachována podoba a typické rysy daných zvířat po dlouho dobu (Tlapák, 2005). K tomu je zapotřebí použití nejrůznějších chemikálií.

K ochraně živočišných vláken proti napadení hmyzem je používán molantin. Molantin je 10% roztok fotostabilního syntetického pyretroidu. Používá se jeho vodný roztok.

Další používanou chemickou látkou je kamenec. Kamenec je obecné označení pro podvojnou sůl. Používaný kamenec je síran draselno-hlinitý, neboli kamenec draselno-hlinitý, což je podvojná sůl kyseliny sírové. Kamenec má antiseptické a adstringentní účinky. Inhibuje tedy růst bakterií odpovědných za tělesný pach a zabraňuje krvácení z malých ran a odřenin (Jursík, 2002). Používá se směs kamence s kyselinou vinnou a chloridem sodným.

Jako konzervační prostředek biologického materiálu se používá formalín. Formalín je přibližně 40% vodný roztok formaldehydu. Materiál, k jehož

konzervaci byl použit formalín, již nesmí zmrznout. Docházelo by totiž k odvápnění kostí a jejich následnému rozpadu (Anděra a kol., 2005). Využívá se nasycený roztok formalínu s boraxem.

2.5.3 Metody

Obratlovce lze zpracovat jako preparáty typu balky, dermoplastické preparáty či osteologický materiál, tedy kostry.

Balky

Balky lze charakterizovat jako „nepravé“ dermoplastické preparáty. Jedná se o vycpaninu, která je pouze vycpaná vatou či jiným materiálem, ale není nijak fixována pomocí drátů. Preparát typu balk bývá zvolen pouze v případě malých obratlovců. U velkých obratlovců by výsledný preparát ztrácel na efektu, vzhledem ke skutečnosti, že „nevydrátovaný“ preparát nedrží správný tvar. Kromě balků se vytvářejí také kožky, což jsou stažené kůže v ploše.

Balky se obvykle používají pro účel sbírek či archivů. Vycpaní živočichové nemají vydrátované končetiny a stejně tak i ocas. U ptáků se ocas a křídla nechají spuštěné podél těla, aby výsledný balk zabíral co nejméně místa. Obvykle se ukotvuje drát nebo špejle do výplně těla, což usnadňuje manipulaci s balkem.

Dermoplastické preparáty

V případě dermoplastických preparátů jsou, na rozdíl od balků, vydrátované všechny končetiny. Celý proces výroby dermoplastického preparátu je mnohem složitější než u balku. Je zapotřebí, aby byl dobře znám tvar těla a typický postoj pro daného živočicha a díky tomu bude preparát vypadat co nejvěrohodněji (Durrell a kol., 1997).

Výroba dermoplastického preparátu je práce velmi obtížná, protože je zapotřebí značná míra šikovnosti, pečlivosti a trpělivosti. Je náročná také časově, proto se nevyplatí investovat svůj čas do preparování jedince, který není v dobrém stavu.

2.5.4 Postup

Před samotným zahájením preparace je nezbytné samotné zvíře vyndat z mrazícího zařízení, je-li v něm umístěno, a nechat ho při pokojové teplotě rozmraznout. Doba rozmrazání je závislá na velikosti daného zvířete. Menší savci a plazi rozmrazají v rámci několika hodin, obvykle 2-3 hodiny. U větších savců a plazů se doba rozmrazání může pohybovat rámcově kolem 4-5 hodin. Pokud se dané zvíře nevypreparuje až do konce, je třeba ho opět zabalit do filtračního papíru či ho vložit do igelitového sáčku a umístit znovu do mrazícího zařízení, aby bylo připraveno k dalšímu zpracování. Tím se předejde nežádoucím rozkladným procesům.

Příprava pracovní desky na preparaci

Příprava pracovního prostoru je nezbytnou součástí preparačního procesu. Na laboratorním stole je třeba mít dostatek místa. Pracovní plocha by měla být vystlána novinami, filtračním papírem nebo lze použít i položky hospidrape. Veškeré zbytečné předměty by měly být z pracovní plochy odstraněny a měly by se na ní nacházet pouze pomůcky a chemikálie, které jsou k preparaci potřebné, viz. podkapitola 2.5.1 Pomůcky a 2.5.2 Chemikálie.

2.5.5 Preparace savců

Podrobný postup preparace bude pospán na savcích a poté budou pouze uvedeny rozdíly, které se vyskytují při preparaci plazů, protože tyto postupy jsou si velmi podobné. Preparace ryb se natolik odlišuje, že jí bude věnována celá podkapitola.

Preparace je proces, který vyžaduje dostatek času a preciznosti preparátora. Proto velmi záleží na tom, v jakém stavu je dodaný materiál. V některých případech je zvíře k preparaci ve velmi špatném stavu. K tomu může dojít například při srážce zvířete s automobilem nebo v případě, kdy je zvíře nalezeno delší dobu po uhynutí a již dochází k rozkladným procesům. I takováto zvířata lze preparovat, ale vyžaduje to více času a preciznosti a výsledek velmi často neodpovídá investovanému času a práci (Šimurda, 2012).

Příprava živočicha na preparaci

Poté, co je živočich rozmrznutý, může započít samotný proces preparace. Nejdříve pomocí kousku vaty je zacpán řitní otvor, nebylo-li tak učiněno již dříve. Tak je zabráněno nežádoucímu ušpinění srsti či kůže.

Vyjmutí očí z očnic

Při preparaci se postupuje postupně od hlavy směrem k dolním končetinám. Prvním krokem samotné preparace je vyjmutí očí z očnic. Jedná se o poměrně náročný úkol a to nejen na zručnost preparátora. Ten musí být velmi opatrný, aby nepoškodil oční víčko, nebo aby neušpinil okolí očí. Proto se obvykle oko nejdříve obloží za pomoci kuchyňských utěrek a vždy je při ruce připravená vata k odsávání tekutin.

Potřebné je mít hlavu živočicha pevně uchycenou. Nejdříve je oko propíchnuto za pomoci preparační jehly. Tím se uvolní oční tekutiny, které jsou odsávány vatou. K samotnému vyjmutí očí bývá použita pinzeta. Pinzetou je oko pevně uchyceno a preparátor musí vyložit značnou sílu, aby vyjmul celé oko. Poté, co je celé oko vyjmutu z očnice, je prostor očnice vysušen za pomoci vaty namotané na pinzetě a vysypán kamencem. V očnici se nakonec kus smotané vaty ponechá. Stejný postup je absolvován u druhého oka.

Vyjmutí jazyka a jazylky

Dalším krokem je vyjmutí jazyka i s jazylkou. Ani tato část není pro preparátora jednoduchá, je nezbytná dostatečná síla a pečlivost. Postupuje se podobně jako u předchozího kroku, tedy po pevném uchycení hlavy je za pomoci pinzety danému živočichovi otevřen ústní otvor. Pinzetou je důkladně uchycen jazyk a přiměřeným tahem se společně uvolní hltan s jazylkou, dýchací trubice a jícen (Forejtek, 2004). Nejlépe se tento úkon zvládne za pomoci pinzety se zahnutou špičkou. Dutina ústní je pomoci vaty vysušena a kus smotané vaty je v ní ponechán.

Vyjmutí obsahu mozkovny

U většiny druhů plazů i drobných savců není mozkovna jinak přístupná než skrze ústní otvor. Proto dříve než je dutina ústní zacpána vatou, je

zapotřebí preparační jehlou propíchnout otvor do lebky. Tento krok musí být prováděn pomalu a opatrně, aby nedošlo k porušení okolní kůže nebo celé lebky.

Když je otvor dostatečně velký, aby jím prošla pinzeta, je obsah mozkovny pomalu vyndáván za pomoci pinzety nebo preparační jehly obalené vatou. Vatu je nutno často měnit, do té doby, než je celý obsah vyjmut a mozkovna tak zůstane čistá. Na závěr by měla být mozkovna vyčištěna za pomoci draselno-hlinitého kamence, který zabrání růstu a množení bakterií.

Vytvoření podélného řezu na břišní straně

Rozpracovaný preparát je v této fázi umístěn břišní stranou vzhůru na pracovním stole. Řez vede přibližně prostředkem těla směrem od hrudníku k řitnímu otvoru. Prováděn je buď za použití ostrohrotého skalpelu nebo žiletky. Pokud se jedná o živočicha se srstí, měla by být srst opatrně odhrnována, aby při vedení řezu nedošlo k většímu poškození. Vata nebo kuchyňské utěrky musí být neustále připraveny k odsávání tělních tekutin, které by mohly trvale ušpinit a znehodnotit tak vyráběný preparát.

Řez nezasahuje do samotného těla živočicha, je veden pouze povrchově. Jedná se tedy o pouhé rozříznutí kůže. Při této části preparace je opět důležitá nemalá dávka trpělivosti, ale také zručnosti preparátora. Obzvlášť opatrný musí být preparátor v oblasti břišní dutiny. Když je kůže velmi tenká, tak by mohlo dojít k zasažení vnitřních orgánů. To by mohlo způsobit vytékání tělních tekutin a kromě toho by preparátorova práce byla ztížena nepříjemným zápachem. Může docházet k drobným zářezům do svaloviny, což způsobí malé krvácení. Proto preparátor dbá na to, aby byla vždy připravena vata, která zabrání ušpinění okolní srsti či kůže.

Stahování kůže

Po úspěšném dokončení předchozího kroku následuje stahování kůže. U stahování kůže savců je důležité, aby byla kůže co nejčerstvější. To podstatně usnadňuje práci a je snadnější živočicha vycpat (Durrell a kol., 1997). Principem celého kroku je oddělování tenké kůže od svaloviny. Oddělování začíná od břišní části a postupuje směrem k páteři. Existuje několik metod,

které vedou ke stažení kůže. Je velmi individuální, která metoda preparátorovi nejvíce vyhovuje. Jedním ze způsobů je použití žiletky. Jednou rukou se žiletkou opatrně nařezává prostor mezi kůží a svalovinou a druhou rukou se pomalu táhne kůže ve směru od těla. Pomoci může také pinzeta nebo jiný nástroj.

Končetiny je potřeba co nejvíce obnažit a zatlačit směrem do břišní dutiny tak, aby preparátor mohl prstem podebrat stehenní kost popřípadě pažní kost. Postupně se odděluje kůže od svalů a nakonec se kost přestřihne, takže chodidlo zůstane nestažené (Anděra a kol., 2005). U větších druhů lze použít pilku

a u drobných druhů poslouží například nůžky.

Aby preparát nepodlehl hnilobným procesům, je potřeba dbát na to, aby byla veškerá svalovina co nejlépe odstraněna. Větší kusy svaloviny lze odstranit skalpelem. Ty hůře odstranitelné lze dobře odstříhnout nůžkami nebo odříznout žiletkou. Následně je končetiny potřeba důsledně očistit kamencem.

Také v této části preparace je nutné pracovat jemně a opatrně, aby nedošlo k protržení velmi jemné kůže. U savců lze případné trhliny zamaskovat srstí, ovšem u zástupců z třídy plazů tato možnost neexistuje. Pokud by došlo k protržení kůže, je nutné vzniklý otvor zašít, aby nedošlo k jeho zvětšování.

Drátování končetin

V případě dermoplastických preparátů je nutné drátovat končetiny pro požadovanou trojrozměrnost výsledného preparátu. Například u větších savců je zapotřebí končetiny drátovat. Naopak u vytvářených balků se končetiny drátovat nemusí.

Po přepilování končetin a jejich očištění od svaloviny jsou kosti protaženy drátem. Drát je volen o takovém průměru, aby kost neponičil, dal se ohýbat a zároveň unesl váhu preparátu. Drát se ke končetině připevňuje gázou smočenou v roztoku molantinu. Používá se takové množství gázy, které nasimuluje odstraněnou svalovinu. Stejný postup je použit u předních i zadních končetin.

Vyjmutí těla

V momentě, kdy je proces stahování kůže ukončen, to znamená, že se podařilo stahovanou kůži pomalu přetáhnout přes lebku, je zapotřebí odřezat krk v týlní oblasti. Pokud je tělo spojeno ještě ocasem, je potřeba přerušit kostrční obratle a oddělit i ocas. Tím se tělo oddělí od kůže a je možné torzo těla vyjmout ven. Torzo těla je prozatím uchováno, aby posloužilo jako podklad při modelování těla.

Staženou kůži je nutné důkladně vyčistit kamencem. Odstraní se tak veškerý zbytek svaloviny, tkáně a tuku. Kamenec je do vnitřní strany kůže vsypán a prsty roztírán krouživými pohyby. Tím je kůže nejen očištěna, ale zároveň i konzervována (Durrell a kol., 1997).

Modelování těla

Stažená kůže se navléká na vytvořený model. Jako model může sloužit vlastnoručně vyrobený model z dřevité vaty, sádry, modelovací hlíny či dřeva (Tlapák, 2005). Z hlediska dostupnosti materiálu, finanční náročnosti a obtížnosti práce bude uveden postup vytvoření modelu těla za použití dřevité vaty. Jako předloha poslouží vypreparované torzo těla zvířete. Cílem je vytvořit co nejpodobnější kopii těla, jak tvarově, tak velikostně. Kvůli budoucímu vysoušení a vysychání preparátu se zhotovovaný model těla vyrábí o malý kousek větší.

Postupuje se následovně, dřevitá vata, namočená ve vodném roztoku molantinu, se smotává do požadovaného tvaru a pomocí obuvnické nebo rezné nitě se model utahuje a tvaruje. Vytvarovaný model musí být co nejpevněji utažený, aby se postupně neuvolňoval a daly se do něj pevně zakotvit dráty, které vedou končetinami. Před vložením vymodelovaného těla do stažené kůže je celý model několikrát ponořen do roztoku molantinu. Tím lze předejít případnému napadení preparátu hmyzem.

V případě drobných savců se nemusí používat dřevitá vata, ale postačí vata obvazová. Obvazová vata musí být důkladně namočená ve vodném roztoku molantinu. Vycpávání se poté uskutečňuje směrem od hlavy a s postupným zašíváním se tělo tvaruje a vata se doplňuje v místech, kde je to

zapotřebí. V případě zvolení takového způsobu modelování těla je nutné pamatovat, že namočená obvazová vata velmi vysychá a tím se velikost těla zmenší více, než je tomu v případě modelování těla z vaty dřevité.

V kapitole 2.1 Preparace – historie a vývoj již bylo uvedeno, že od 70. let 20. století se od takto vyráběných modelů začalo upouštět. Nahrazovaly je dosud nepřekonané polyuretanové náhražky zvířecích těl. Ty lze zakoupit ve specializovaných obchodech, ovšem pro jeden druh je pouze jedna velikost těla, neexistuje tedy stoprocentní jistota, že zakoupený model se bude shodovat s velikostí těla u preparovaného druhu. Existuje také možnost, si model těla z polyuretanové pěny vytvořit sám, kterou mnozí preparátoři využívají. Bohužel do České republiky pojem polyuretanový model přišel s jistým zpožděním, proto tedy používání těchto modelů v současné době není tak běžné.

Fixace těla

V molantinu namočený model těla je připravený k vložení do očištěné kůže. Dráty, vedoucí končetinami, jsou fixovány do dřevité vaty tak, aby končetiny pevně držely. U většiny druhů se také fixuje hlava. Lebkou se prorazí drát o vhodné tloušťce a zakotví se do modelu těla. Po naaranžování těla, jak by ve výsledku mělo vypadat, lze začít preparát zašívát. Při zašívání ještě můžou být nevyplněné prostory vycpány obvazovou vatou smočenou v roztoku molantinu. I jiné části těla se dovycpávají obvazovou vatou, například krk, hrudní a bederní oblast. Šití probíhá směrem od hrudníku k řitnímu otvoru. Je vhodné zvolit takovou barvu nitě, aby stehy byly co nejméně viditelné.

Zhotovený model se po zašití nechá pozvolna vyschnout. Pro zachování všech detailů, které by se při schnutí mohly změnit z důvodu vypínání kůže, se používají tvarovací šablony, které se později odstraní (Tlapák, 2005). Z počátku se může zdát, že zhotovený preparát je objemnější než původní jedinec. To je ovšem v pořádku. Při vysychání dřevité a obvazové vaty dochází ke stlačování a zmenšování objemu.

Výroba podstavce a ukotvení preparátu

Po zašití břišní části je jedinec připevněn k podstavci. Pro sestavení podstavce pod vycpaninu je zapotřebí dřevěná deska a větev. Větev je

situována do středu dřevěné desky a obě tyto části jsou k sobě napevno přivrtány. I do větve je potřeba vyvrtat čtyři otvory. Když je preparát naaranžovaný na větvi tak, aby vypadal, že je v přirozené poloze, dráty vedoucí z končetin jsou prostrčeny vyvrtanými otvory a zafixovány ohnutím. Někteří savci nejsou vůbec aranžováni do poloh, proto se využívají pouze dřevěné desky, často nabarvené na černou barvu a zhotovený preparát je na ně připevněn. Také tyto podstavce lze zakoupit ve specializovaných prodejnách. Je vhodné, aby byl preparát ukotvený na podložce doplněn o cedulku s rodovým a druhovým jménem preparátu.

Závěrečné úpravy

Nejdříve jsou do očí preparátu za pomoci tekutého lepidla upevněny korálky nahrazující oči. Ve specializovaných prodejnách jsou k dispozici korálkové oči přesně vyrobené pro určité druhy. Preparát tak vypadá více přirozeně, ale jedná se o nákladnější záležitost. Často jsou využívány číré skleněné bulvy, které si preparátor sám dle potřeby dobarví (Šimurda, 2012).

Finální úpravy zahrnují také úpravu kůže či srsti a odstranění případných nečistot pomocí jarové vody. Lze naaranžovat jakoukoliv část těla tak, aby v dané pozici zatuhla. K úplnému zatuhnutí dochází přibližně po jednom měsíci. Po této době lze odstříhnout čouhající drát z hlavy, byla-li hlava drátem fixována.

2.5.6 Preparace plazů

Všechny jednotlivé kroky, které jsou uvedeny v podkapitole 2.5.5 Preparace savců, jsou shodné i v případě preparace plazů. Při preparaci plazů je velmi důležité dávat pozor na poškození či ušpinění kůže, protože zde neexistuje možnost zamaskování srstí. U plazů také nedochází k drátování končetin a ani hlavy. Není to zde potřeba, protože plaz nejvíce přirozeně vypadá v poloze, kdy stojí na všech čtyřech končetinách s hlavou lehce zdviženou, čehož lze jednoduše dosáhnout vypodložením například kouskem polystyrenu a fixací končetin za pomoci špendlíků. Výsledný preparát poté v této poloze zatuhne.

2.5.7 Preparace ryb

Tento druh taxidermie není v naší literatuře téměř vůbec popsán a jen o něco více v literatuře zahraniční. Často se lze setkat s vypreparovanými rybími hlavami, které nejsou tak náročné na výrobu a v případě využití služeb schopného preparátora není ani cena příliš vysoká. Preparace celých těl ryb je velmi náročná práce, která vyžaduje velkou dávku času, trpělivosti a zručnosti.

Většina rybích modelů, které lze vidět ve sbírkách a muzeích, jsou reprodukce. To znamená, že jsou to odlitky z formy vytvořené podle rybího těla a jsou vyrobeny z čistě syntetických materiálů. Je tomu tak z důvodu, že u nich nedochází k vysychání a postupnému rozkladu živočišného materiálu (Grantz, 1969).

Od zkušených preparátorů se hotové preparáty ryb pohybují v rozmezí relativně vysokých částek, rámcově v řádu tisíců korun. Několik zkušených preparátorů, ovšem ne z České republiky, zveřejnilo svou práci pomocí videí. Na jejichž základě jsem čerpala podklady pro svou práci. Úkolem dermoplastické preparace ryb je stabilizovat rybí kůži proti nejrůznějším škůdcům a vymodelovat takový model těla, aby výsledný dermoplastický preparát odpovídal přírodě v co nejužším poměru.

Preparaci ryb popisuje Baumgartelova metoda. V roce 1903 popsal tuto metodu americký preparátor Baumgartel. Principem této metody je vytvoření sádrového odlitku těla ryby za pomoci nádoby s pískem. Do ní je ryba z poloviny zahrabána a z vyčnívající poloviny je vytvořen potřebný odlitek. Na základě odlitku je nutné vyřezat z měkkého dřeva formu, na kterou se stažená kůže bude navlékat (Farnham, 1944).

Příprava živočicha na preparaci

Rybu lze zakoupit v nejrůznějších specializovaných prodejnách nebo si ji opatřit přímo od rybáře. Je nutné myslet na to, že ryba nesmí být vykuchaná a měla by být usmrcena tupým úderem do hlavy a nikoliv ostrým úderem či za použití nože. Potlučenou rybu lze preparovat jen velmi těžko. Ideálním stavem je preparovat rybu čerstvou, uchovávanou na ledu při maximální teplotě -1°C.

Před započítím samotné preparace je potřeba rybu obkreslit, tedy zaznamenat její velikost pro pozdější zhotovení modelu těla. První obkreslení je v poloze, ve které ryba leží na boku. Je důležité do náčrtu zaznamenat, kde končí ocas, kde jsou ploutve a kde končí hlava, kterou není třeba vycpávat. Druhý náčrt se provede, když ryba leží na břišní straně, ocas se neobkresluje. Rybu je dobré také změřit a celkovou délku těla si zaznamenat.

Vyjmутí očí z oční

Prvním krokem samotné preparace je vyjmутí očí z oční. Tento krok je podobný jako tomu bylo u savců či plazů. Za pomoci pinzety pevně uchopit oko a celé ho vytáhnout z oční. V případě ryb není nutno očnici vysušit nebo dbát na neušpinění okolní kůže, protože celou kůži je potřeba poté umýt pod tekoucí vodou.

Vytvoření podélného řezu na boční straně

Rozpracovaný preparát je umístěn na boční straně na pracovním stole. Řez je veden přibližně podél postranní čáry směrem od ocasu k hlavě. Pomocí preparační jehly nebo ostrého předmětu je možné udělat do kůže otvor a poté pomocí nůžek kůži rozstřihávat směrem k hlavě. Řez by měl být natolik hluboký, aby oddělil kůži od svaloviny. Je třeba se ale vyhnout zářezům do svaloviny (Grantz, 1969). Oproti savcům či plazům lze podélný řez u ryb provést mnohem jednodušeji. Rybí kůže je pružná a tělo je pevnější. Ani v tomto případě řez nezasahuje do samotného těla živočicha, je veden pouze povrchově. Jedná se tedy o pouhé rozříznutí kůže.

Stahování kůže a vyjmутí těla

Po úspěšném dokončení předchozího kroku následuje stahování kůže. Principem je oddělování tenké kůže od svaloviny. Oddělování začíná od boční části postupně směrem k páteři. Ideálním nástrojem ke stahování kůže je preparační nůž se zahnutou čepelí. Lze ho zakoupit a přímo slouží k účelům taxidermie ryb. Postupuje se pomalu po malých úsecích až pokračování zabrání obrátle, které se od kůže musí oddělit pomocí nůžek nebo ostrých kleští. Také spojení ploutví musí být přestřiženo tak, aby nedošlo k proděravění kůže.

Ve chvíli, kdy již není svalovina spojená s kůží, je nutné oddělit kůži od těla přestřihnutím spojení s ocasní ploutví a hlavou. Poté lze vypreparované tělo vytáhnout ze stažené kůže. Kůži je nyní zapotřebí umýt pod tekoucí vodou. Za použití tupého plochého nástroje, například malé lžičky, se kůže musí z vnitřní části co nejlépe očistit od zbytků svaloviny a odstříhnout zbytky těl obratlů. Následně se musí vyčistit hlava. Žábry se neoddělují, ale zůstávají součástí preparátu.

K tomu, aby se předešlo rozkladným procesům u vytvořených preparátů se používají konzervační látky. Ideální chemickou látkou je čistý líh, ale stejně dobře funguje denaturovaný alkohol, který je lépe dostupný. Roztok lze připravit v poměru dva díly alkoholu ku jednomu dílu vody. Tento roztok se používá ke krátkodobému namáčení kůže. Funguje to na principu, že alkohol postupně nahrazuje vodu obsaženou v rybí kůži, a tak tkáň díky tomu tvrdne. Proto není třeba kůži namáčet dlouhodobě, aby nedošlo k trvalému zatvrdnutí (Grantz, 1969).

Když je rybí kůže důkladně vyčištěná, je potřeba ji pod tekoucím proudem vody precizně promýt. V tuto chvíli je kůže připravená k naložení do roztoku formalínu s boraxem. Naložená by kůže měla být minimálně po dobu jednoho týdne, ale pokud je to možné i déle.

Také v této části preparace ryb je nutné pracovat velmi jemně a opatrně, aby nedošlo k protržení jemné kůže. Pokud by došlo k protržení, je nutné vzniklý otvor zašít, aby nedošlo k jeho zvětšování.

Modelování těla

Tato část rybí taxidermie se podstatně liší od té savčí i plazí. Je to poměrně náročná záležitost a je zapotřebí nemalé dávky zručnosti. K vytvoření modelu těla se používá tvrzený polystyren. Někteří výrobci rybích preparátů používají k vytvoření modelu těla směs sádry a pilin. Cílem je vytvořit co nejpodobnější kopii těla, jak tvarově, tak velikostně.

Nyní poslouží dva nákresy, které byly pořízené před samotnou preparací. Je dobré je oba z papíru vystřihnout. Nákres číslo 1, tedy ryba ležící na boku a nákres číslo 2, tedy ryba ležící na břišní straně. Nejdříve je nákres číslo jedna

pomocí špendlíků připevněn ke kusu tvrzeého polystyrenu a je potřeba ho obkreslit. Z boku polystyrenu téměř u okraje je potřeba obkreslit náčrt čísla 2. Poté může být požadovaná forma z polystyrenu vyřezána pomocí pilky. Je dobré ponechat kousek rezervu, tedy řezat na vnějším okraji obkreslení, kvůli případným úpravám vyřezáváním a vybrušováním. Vznikne forma, která připomíná rybí tělo.

Na všech stranách je potřeba načrtnout přibližnou osu souměrnosti těla, tedy vést náčrt prostředkem modelovaného těla. To je zapotřebí k tomu, aby preparátor věděl, zda je vymodelované tělo symetrické ze všech stran. Dále je nutné ostré hrany zakulatit ořezáváním pomocí ostrého nože směrem do středu. Nakonec se celé tělo vybrousí pomocí šmirglového papíru.

Opláchnuté vymodelované tělo je nezbytné vyzkoušet vložit do opláchnuté kůže ryby. Pokud by se stalo, že je tělo příliš velké a nepřiléhala by kůže k sobě, je nezbytné tělo zmenšit. Při zkoušení se používají špendlíky, kterými se zafixuje kůže u ocasu a u hlavy a postupně se natahuje na celé tělo.

Fixace těla

Předtím, než dojde k zašití kůže je potřeba ji ještě ošetřit. Kůži je potřeba vysušit a poté pomocí modelářské sádky zakrýt zbytky po obratlích. Po naaranžování těla do rybí kůže tak, jak by ve výsledku měl preparát vypadat, lze začít preparát zašívát. Před začátkem šití se břišní část i hřbetní část fixuje pomocí špendlíků, aby nedošlo k posouvání kůže. U větších ryb je zapotřebí použití rezné niti. Šití probíhá směrem od ocasu k hlavě.

Dále je nutné fixovat všechny rybí končetiny tak, aby zaschly v přirozené poloze. Používá se k tomu umělohmotná destička, nebo například voskovaný či lakovaný karton, který se propíchne naskrz a ukotví se v těle preparátu. Ploutev se na tento karton rozloží. To znamená, že karton se ukotví ze spodní strany ploutve. Poté se daná ploutev naaranžuje do žádoucí výsledné polohy. Ploutev se musí v několika místech ke kartonu přišpendlit, aby nedošlo k nežádoucím změnám. Nakonec se z vrchní strany ploutev připevní kouskem prodyšné umělohmotné sítky a obě strany se k sobě připevní pomocí větších kancelářských sponek. Tento postup se opakuje u všech ploutví (Grantz, 1969).

Obdobným způsobem se fixují skřele kryjící žábry, aby byly v přirozené poloze. Také tlama by měla zůstat otevřená a to především u ryb dravců. Nemělo by to však ve výsledku působit násilně a nepřírozeně. Zaschnutí a zatvrdnutí tlamy ve správné poloze lze docílit tím, že je tlama ze spodní části propíchnutá špendlíkem, který končí ve vrchní části tlamy a sám preparátor nastaví, jak velká mezera mezi oběma částmi zůstane.

Předtím než se zhotovený preparát ukotví do podstavce a nechá se schnout, je třeba vymodelovat oči. Existuje možnost zakoupit umělé rybí oči, což výslednému preparátu dodává na věrohodnosti. V případě zakoupených očí je důležité vybrat správnou velikost. Délku oční jamky lze změřit pomocí posuvného měřítka, ale je potřeba ji změřit až po úplném vyschnutí preparátu, aby dalším sesycháním nedošlo ke změně velikosti. Oční jamka se vystýlá dvousložkovou epoxidovou hmotou, která tvrdne na vzduchu a je určena přímo pro modelářské účely. Nakonec se umělé oko vtlačí do modelovací hmoty a přebytečná vytlačená hmota se odstraní rozetřením navlhčeným prstem. Modelovací hmotu kolem oka a část bulvy kolem duhovky je potřeba nabarvit tak, aby barva byla sjednocená s barvou okolní kůže.

V případě, že se preparátor rozhodne, že nepoužije zakoupené umělé oči a oči si zhotoví sám, tak je potřeba oční jamku vystlat buď modelovací sádrou, nebo epoxidovou hmotou a po celkovém vyschnutí oči kreslit dle předlohy za pomoci akrylových barev.

Výroba podstavce a ukotvení preparátu

Také tyto podstavce lze zakoupit ve specializovaných prodejnách. Je vhodné, aby byl preparát ukotvený na podložce doplněn o cedulku s rodovým a druhovým jménem preparátu. Výběr vhodného podstavce má také vliv na celkový vzhled preparátu. Často se zvolí takový podstavec, ke kterému je preparát ryby připevněn boční stranou tak, aby nebyla vidět ta strana, kterou vedl řez.

Závěrečné úpravy

K závěrečným úpravám patří především dobarvování preparátů. Je to důležitým krokem při výrobě rybích modelů, protože žádná ryba si nezachová

svou přirozenou barvu po vylovení z vody. Po stažení rybí kůže dané zabarvení mizí a kůže zůstává matná a bezbarvá (Grantz, 1969). Je důležité myslet na to, že příliš kýčovitě dobarvování ubírá na přirozenosti, proto je potřeba si pořídit kvalitní fotografie ryby co nejdříve. Dobarvování je možné uskutečnit pomocí airbrushové pistole nebo klasicky pomocí štětce a akrylových či olejových barev. Na úplný závěr je vhodné zhotovený preparát ryby celý včetně očí přestříkat bezbarvým lakem. Nalakováním se případné škrábance nebo matný povrch oka opět sjednotí a rozjasní.

2.6 Uchování preparátů

Již zhotovené preparáty je důležité uchovávat v prostředí, ve kterém nedochází k přímému vlivu vnějšího prostředí. To znamená, že je neponecháváme na místech, na kterých jsou preparáty vystaveni přímému slunečnímu světlu, velké vlhkosti, větru a podobně. Místnost, ve které jsou preparáty uloženy, by měla mít stálou teplotu, nemělo by v ní docházet k velkému teplotnímu kolísání. Preventivní desinfekcí a dodržování uvedených kritérií lze dosáhnout dlouhé životnosti vyrobeného preparátu a jeho ochrany před plísněmi a živočišnými škůdci (Táborský, 1961).

2.6.1 Škůdci

Škůdci ohrožují každou sbírku preparátů, proto je na místě, aby byla pravidelně kontrolována a byly dodrženy základní pravidla preventivního boje proti škůdcům. Pokud je napadení škůdci včas odhaleno, lze předejít ztrátám a škodám, které jsou škůdci schopni napáchat i během relativně krátkého časového období.

K zavlečení škůdců do sbírky může dojít z nejrůznějších důvodů. V první řadě může být škůdce zavlečen do sbírky člověkem. Případní škůdci jsou v běžném kontaktu s lidskou společností. Je tedy pochopitelné, že takový způsob nákazy sbírky může zcela běžně existovat. Jiným způsobem může být nový přírůstek do sbírky. K infekci by mohlo dojít v případě, že preparát nebyl správně ošetřen při jeho zhotovování. Existují i jiné způsoby zavlečení škůdců a ne všem lze bezpečně předcházet.

Pro uchovávání sbírky vycpanin je vhodné zvolit místnost, která je chladná a nevytápěná, vzhledem ke skutečnosti, že chlad většině škůdců neprospívá, a tak může vést k jejich úhynu nebo alespoň ke zpomalení jejich metabolismu. V místnosti by také neměla být příliš vysoká vzdušná vlhkost, protože i ta ovlivňuje životní cyklus potenciálních škůdců. Vysoké hodnoty vzdušné vlhkosti přispívají k vytvoření ideálních podmínek pro rozvoj hmyzích škůdců.

Základní opatření, vedoucí k ochraně sbírek před napadení škůdci, zahrnují obstarání drobných sítí do oken, zkontrolování těsnění odpadů a pravidelné uklízení v místnosti, především utírání prachu. Při úklidu místnosti je třeba pamatovat na fakt, že hmyzí a jiní škůdci se obvykle nacházejí na místech, která nejsou nejlépe dostupná, například tedy v koutech místnosti, za nábytkem a podobně. Dále je potřeba velmi důkladně zkontrolovat každý nový preparát, zda byl důkladně hygienicky ošetřen. Pokud je to možné, je vhodné nový přírůstek nechat po nějakou dobu v karanténě a až poté ho zařadit mezi ostatní preparáty.

V místnosti mohou být umístěny mucholapné zařízení, například feromonové pasti nebo pásy s lepkavým povrchem. Díky nim lze monitorovat druhy hmyzu, které se v místnosti vyskytují. Pokud je zjištěn výskyt hmyzích škůdců, je potřeba neprodleného zásahu. Dezinfekci, tedy zneškodňování mikroorganismů, a dezinsekcí, tedy zneškodňování hmyzu, lze provádět chemickými nebo fyzikálními metodami nebo jejich kombinací. V běžné praxi se nejčastěji využívají metody chemické. Do dnešní doby byly vyvinuty chemické prostředky, které se liší nejen svou účinností, ale také svou šetrností k materiálům a škodlivostí pro člověka a životní prostředí (Kučerová a kol., 1999).

Insekticidy jsou obvykle pro hmyzí škůdce smrtelné již při velmi nízkých koncentracích, které nijak neovlivňují zdraví člověka. Existují ale i takové látky, které jsou pro člověka nebezpečné. Například pro hubení kožojedů, škůdců z řádu brouků, se někdy používá látka paradichlorbenzen, která negativně ovlivňuje zdraví člověka (Lelláková, 1992).

Mezi nejběžnější a nejhojněji rozšířené škůdce patří bakterie. Ty se u uhynulých živočichů objevují velmi záhy po smrti. Rozkládají bílkoviny a zahajují celkový proces hniloby. Při těchto procesech vzniká celá řada páchnoucích produktů, například amoniak nebo aminy organických karboxylových kyselin –kyseliny pentanové a kyseliny butanové. Pokud by nedošlo k časně konzervaci uhynulého jedince, bakterie by způsobily celkový rozklad těla. Kromě bakterií rozkladný proces urychlují i vnější podmínky, tedy teplo a vlhko.

Pokud dojde k přemnožení bakterií, vzniká velmi vhodné živné medium pro růst plísní, dalších škůdců. Dle Táborského je vhodné používané dezinfekční prostředky čas od času vyměnit, vzhledem ke skutečnosti, že plísně si často vytvářejí rezistenci proti používaným přípravkům, tedy proti jejich účinné látce (Táborský, 1961).

Mezi živočišné škůdce patří především moli a brouci. Moli jsou členovci patřící do třídy hmyz, řádu motýli a čeledě molovití. Hlavní složku jejich potravy tvoří keratin. Keratin je nejhojnější bílkovinou v epiteliální tkáni a je hlavní složkou vlasů, chlupů a nehtů. Moli vystupují jako škůdci pouze v larválním stádiu housenky, ve kterém mají ústní ústrojí typu kousací. Kosmopolitně rozšířené druhy, které škodí živočišným sbírkám, jsou mol kožešinový a mol šatní (Bělín, 2003).

Mol kožešinový (*Tinea pellionella*)

Kosmopolitním škůdcem je mol kožešinový. Charakteristickým znakem u tohoto druhu jsou tmavě žlutá přední křídla s tmavými nepravidelnými skvrnami a matným leskem. Housenku rozeznáme podle barvy hlavičky, která má černou barvu a vajíčka jsou podélně žebrovaná. Podobně jako tomu je u mola šatního, tak ani samičky tohoto druhu molovitých motýlů nepřipevňují nakladená vajíčka k podkladu. Zámotek ponechávají volně a do té doby než dojde k zakuklení, ho přenášejí.

Mol šatní (*Tineola bisselliella*)

Drobný motýl, mol šatní, má dvě přední světle okrová křídla, která jsou lesklá a na jejich okrajích jsou dlouhé stejně zbarvené chloupky, které vypadají

jako třásně. Dlouhé rezavé chloupky se nacházejí také na hlavě. Housenka mola šatního napadá především tkaniny s obsahem keratinu, tedy vlnu, kůži nebo peří. Pokud je nedostatek potravy s obsahem keratinu, jsou moli šatní schopni se živit i látkami, které keratin neobsahují, tedy výrobky z lnu a bavlny. Syntetické tkaniny jsou před molem šatním v bezpečí.

Housenky mají hnědou hlavičku, na které nemají oči. Vajíčka mola šatního jsou bílá a na svém povrchu mají nepravidelné prohlubně. Samička svá vajíčka nepřilepuje k podkladu, jako je tomu u ostatních druhů, ale klade vajíčka do prohlubní. Když je tedy nalezen mol šatní jako škůdce, lze jeho housenky a vajíčka z podkladu mechanicky odstranit, tedy vyklepat z preparátu. (Hrabák, 1985).

Mol čalounový (*Trichophaga tapetzella*)

Jiným škůdcem z čeledě molovitých je mol čalounový. Od jiných druhů jde lehce rozpoznat díky svému charakteristickému zabarvení. Vajíčka jsou velmi podobná vajíčkům mola šatního, ale samičky svůj zámotek připevňují k podkladu po celé délce. Housenky mají hlavu hnědou. Oproti oběma zmíněným druhům molů, se tento druh živí také štětinami a žíněmi. Jsou tedy škůdci i na jiných preparátech.

Mezi další živočišné škůdce patří kožojedi, což jsou brouci patřící do čeledi kožojedovití. Zástupci této čeledi jsou drobní. Dorůstají velikosti od 1 do 12 milimetrů. Jejich tělo má okrouhlý tvar a barvu velmi často tmavou. Tykadla mají paličkovitá, na koncích kyjovitě rozšířená. Larvy jsou na povrchu ostrůvkovitě ochlupené a chlupy směřují dozadu. Ústní ústrojí je kousací a na hlavě mívají obvykle 6 jednoduchých oček. Pohyb je umožněn pomocí třech párů končetin.

Tato čeleď zahrnuje přibližně 1500 druhů, z nichž většina žije volně v přírodě. Jsou to převážně mrchožrouti a živí se kůžemi, srstí nebo peřím živočichů, mrtvým hmyzem a přírodní vlákninou. Mohou se vyskytovat také ve skladových místnostech, kde napadají vlněné či kožené předměty. Jsou častými škůdci na muzejních sbírkách, ale některé druhy jsou v muzeích účelně používány pro čištění koster živočichů od zbytků tkání.

Kožojed obecný (*Dermestes lardaris*)

Kožojed obecný je nejběžnějším synantropním zástupcem z čeledi kožojedovitých. Původně se tento druh vyskytoval pouze na území Evropy, ale byl zavlečen i na jiné kontinenty a dnes je rozšířen po celém světě. Je to brouk o velikosti 7-9 mm a je zbarvený do černo-hnědé barvy. Vyznačuje se šedo-žlutým příčným pruhem přes krovky, který je tvořen žlutohnědým ochlupením na přední polovině krovek (Buchar a kol.,1995).

U tohoto druhu se objevuje proměna dokonalá. Samička klade v průběhu svého života přibližně 100 až 200 vajíček, ze kterých se líhnou larvy. Vajíčka jsou protáhlého tvaru a samička je klade ve shlucích. Larvy jsou černohnědé, hustě ochlupené a velmi žravé. Vyskytují se na své potravě, do které si zalézají. Vyskytuje se zde zřetelný pohlavní dimorfismus. Sameček je rozpoznatelný díky charakteristickým znakům, zatímco samička je velmi podobná samičkám ostatních druhů.

Pokud se stane, že jedinec má k dispozici málo potravy, není neobvyklým jevem kanibalismus, kdy požírá jedince svého druhu a nebo odvržené kožky. Larvy i dospělí jedinci se mnohdy vyskytují na suchém mase a živí se živým i uhynulým hmyzem. Mohou žít parazitický způsob života a parazitovat na nově vylíhnutých ptáčatech, do kterých se prožirají.

Kožojed šedý (*Dermestes maculatus*)

Kožojed šedý je škůdcem, který je také rozšířen po celém světě. Tělo je černě zbarvené a ze spodu a po stranách hlavy a krku má jemné chloupky. Samička klade vajíčka bezprostředně na zdroj potravy. Vývoj kožojeda šedého je kratší než vývoj kožojeda obecného a to je důvodem toho, že se kožojed šedý rozmnožuje častěji. Nebezpečný jako škůdce je především pro preparáty savců, vzhledem ke skutečnosti, že nejčastěji škodí na surové kůži či na králíčích kožkách.

Kožojed skvrnitý (*Attagenus pello*)

Kožojed skvrnitý je podlouhle oválný černohnědý brouk, který se velmi snadno určuje díky bílé skvrně uprostřed každé krovky. Larvy jsou zbarvené do

rezavohnědé barvy, jsou jemně ochlupené a mají chomáčem dlouhých chlupů na konci těla. Zdrojem potravy je často keratin. Samička klade vajíčka v blízkosti zdroje potravy. V průběhu léta dospělí jedinci létají po rostlinách.

3 Studované druhy

V této části práce jsou uvedeny všechny mnou preparované druhy živočichů, včetně charakteristiky.

3.1 Plazi

3.1.1 Agama vousatá (*Pogona vitticeps*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 1: Taxonomické zařazení agamy vousaté

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Plazi (<i>Reptilia</i>)
Řád	Šupinatí (<i>Squamata</i>)
Podřád	Ještěři (<i>Sauria</i>)
Čeleď	Agamovití (<i>Agamidae</i>)
Rod	Agama (<i>Pogona</i>)
Druh	Agama vousatá (<i>Pogona Vitticeps</i>)

Charakteristika a anatomie

Agama vousatá, neboli agama australská, je denní ještěr z čeledi agamovití. Je zbarvena do žlutohnědé až hnědočervené barvy. Dorůstá do velikosti až 60 cm včetně ocasu, který tvoří minimálně polovinu délky těla. V dospělosti tento plaz váží okolo 500 gramů a dožívá se věku 8 až 11 let.

Stejně jako hadi i agamy svlékají svou kůži, pokud jim je kůže malá, nebo je již opotřebovaná. Častěji se tedy svlékají rychle rostoucí mláďata. Dospělé

agamy svlékají kůži jen zřídka. Kůži nesvlékají v celku, ale po částech, protože svléknutí celé kůže brání trnovité výrůstky. Jednou svléká kůži na hlavě, jednou na trupu, ocasu a podobně. Když je agama připravená na svlékání, kůže zešedne. Především u mláďat je doporučováno, aby se kůže příležitostně navlhčila, aby nedošlo k nedokonalému svléknutí například na prstech nebo na konci ocasu. Mohlo by dojít k přiškrcení takového místa a k jeho následnému odumření (Klátil, 2008).

Nehledě na pohlaví, je možné agamu vousatou bezpečně rozpoznat podle několika anatomických znaků. Viditelným poznávacím znakem jsou ostny uskupené kolem hlavy, které je schopna agama naježít prostřednictvím roztažení hrdelního laloku. Dalším poznávacím rysem je široká hlava s charakteristickými oblouky nad očima, světlé hrdlo s tmavší skvrnou, oválně tvarovaný ušní bubínek a podlouhlé a široké čelo, které je celé šupinaté.

Výskyt

Tento druh agamy pochází ze střední a východní Austrálie, obývá Queensland, Severní Teritorium a Nový Jižní Wales. Ve volné přírodě se vyskytuje v suchých oblastech. Přirozeným prostředím jsou aridní lesy, pouště, polopouště a buše. Žije převážně ve skupinách. V horkém dni ji lze pozorovat na stromech, nebo ukrytou před slunečním zářením na stinném místě.

Potrava

Agama vousatá je zařazená mezi všežravce, požírá potravu živočišnou i rostlinnou. Žaludek agamy vousaté je poměrně velký, aby bylo možné uskladnění dostatečně velkého množství rostlinného materiálu, hmyzu i malých obratlovců (Grenard, 1999).

Žije v oblastech, kde není příliš jednoduché si potravu opatřit, proto tento druh není zvláště vybíravý. Skladba jejich jídelníčku záleží na biotopu, který obývají. Obecně bývá uváděno, že převažuje spíše rostlinná část potravy. Agamy jsou výborní lovci. Loví hmyz, ale také drobné obratlovce. Výjimkou u tohoto druhu není ani kanibalismus. Z hmyzu tvoří potravu švábi, cvrčci či sarančata. Z rostlinné složky potravy převažují byliny, méně potom zelenina

a ovoce. Vodu získávají agamy obzvláště z rostlinné potravy a jestliže mají možnost, tak se jednou za několik týdnů vydatně napijí.

Ochrana druhu

Druh agama vousatá je chráněna pouze ve své domovině, v Austrálii. Není uvedena na červeném seznamu, ani není nijak jinak mezinárodně chráněna. V 60. letech 20. století zakázala Austrálie vývoz původních volně žijících australských druhů živočichů. Předpokládá se, že většina agam vousatých chovaných v zajetí mimo Austrálii byla propašována ze země v letech 1974 až 1990 (Grenard, 1999).

Rozdíly v pohlaví

U čerstvě narozených mláďat agamy vousaté a příliš malých jedinců není možné pohlaví určit stoprocentně, ale lze ho jen odhadovat. Hlavní pohlavně rozlišovací rysy jsou především stavba těla, zabarvení a chování. Obecně platí, že samci agam vousatých jsou mohutnější a mají širší, masivnější hlavu a silnější kořen ocasu než samice. Chování samců je obvykle dominantnější.

Rozpoznávání pohlaví je problematické, lze ho odhadnout přibližně od stáří 2 měsíců. Při opatrném zvednutí ocasu, jsou u samců zespoda podél stehů nad kloakou viditelné kulovité útvary, což jsou hemipenisové kapsy. U některých samců jsou ovšem viditelné až ve věku 4-6 měsíců. Dalším rozpoznávacím znakem jsou femorální póry samice.

Rozmnožování

Pohlavní dospělost u tohoto druhu nastává ve věku 1-2 roky. Páření nastává v Austrálii v jarních a letních měsících. V zajetí se agamy vousaté nezdají být sezónní a jsou schopny se pářit celoročně (Grenard, 1999).

Samice vyhrabává noru a klade až 24 vajíček na jednu snůšku, a až 9 snůšek ročně. Samice jsou také známy tím, že jsou schopny samčí spermiie ukládat a následně naklást mnoho snůšek oplozených vajec z jednoho páření. V zajetí se vajíčka líhnou 55 až 75 dní, při teplotě 28,9 °C (Vosjoil a kol., 1997).

Zajímavosti

Své druhové jméno „vousatá“ získal tento ještěr podle typických „vousů“, tedy ostnů, které lemují strany hlavy. Tyto ostny je agama schopna naježít prostřednictvím roztažení hrdelního laloku. Tyto „vousy“ mají jak samci, tak samice a používají je jednak při páření, ale také při projevech agrese. Samci je vystavují častěji, především během rituálních námluv. Během vystavování se „vousy“ zabarví do uhlově černé barvy. Při projevech agrese tento druh také obvykle otvírá tlamu, aby vypadal hrozivě.

Vyjma primátů vyniká právě agama vousatá způsobem komunikace. Komunikuje pohybem předních končetin. Obvykle stojí na třech končetinách a jednu končetinu používá ke komunikaci. Může se jednat o zvedání přední končetiny, nebo úderu do země. Mezi suchozemskými obratlovci je tento způsob komunikace naprosto ojedinělý (Balák, 2015).

Agamy zvedají končetinu k točivému pohybu pro výraz smířlivého vystupování a záměrů podřízené povahy. Toto kroužení nebo zvedání přední končetiny může být pomalé nebo zběsile rychlé. Při zběsilém mávání končetinou a střídání zvedaných paží se většinou jedná o samici, která dává najevo, že zájem projevovaný samcem, je nevhodný a nežádoucí a snaží se zabránit agresi ze strany samců.

Tento druh komunikace může být doprovázen prudkým kýváním hlavy nahoru a dolů a současným bitím končetinou do země. Samci ho využívají v případě, že jsou konfrontováni s větším, dominantnějším samcem, a tak se ho snaží od souboje odradit. Také ale takto samci upozorňují samice na svou odvahu a sílu (Zoffer a kol., 1997).

K tomu, aby byl tento způsob komunikace umožněn je zapotřebí, aby byly splněny některé anatomické a jiné předpoklady. Kupříkladu agamy vousaté jsou na rozdíl od ostatních ještěrů velmi sociálním druhem. Žijí především na zemi, a tak jsou jejich přední končetiny dobře viditelné, čemuž u stromových ještěrů tak není. Jejich druhá přední končetina hravě unese jejich lehkou přední část těla. Jsou to částeční lovci, čili mají dobré prostorové vidění. Pro případný útěk jsou zadní končetiny přizpůsobeny k úskoku. A v neposlední řadě tomuto

způsobu komunikace napomáhá fakt, že agamy vousaté mají průřez tělem plochý, na rozdíl od jiných ještěřů. Tak je zdvižená končetina dobře viditelná a samotná výška této demonstraci nijak nezabraňuje.

Vědecký tým Bryana Frye z univerzity v Melbourne již dlouhé roky zkoumá jedovaté hady a evoluci jejich toxinů. V roce 2005 obrátil tento tým svou pozornost na agamu vousatou. Kousnutí tohoto živočicha bývá pro člověka velmi nepříjemné, rána silně otéká a krvácí. Vědci se domnívali, že zmíněné obtíže má za následek bakteriální infekce, kterou agama do rány zavleče. Bryan Fry komentoval problematiku slovy: *"Já jsem toto vysvětlení nikdy nepovažoval za správné, protože příznaky nastupují příliš rychle na to, aby je mohly vyvolat bakterie."* Detailní výzkum ukázal, že agama vousatá má v tlamě jedové žlázy, které slouží k sekreci jedu podobného jedu chřestýšů. Agama ale není člověku nebezpečná. Její kousnutí je bolestivé a může způsobit nepříjemnosti jako otok, krvácení a svědění, ale ohrožuje jen malé živočichy, jimiž si tento ještěr zpestřuje jídelníček. Analýzy DNA prokázaly, že agama vousatá není svým jedem mezi příbuznými ještěry výjimkou. I další druhy agam a navíc také varani jsou vybaveni geny pro podobné toxiny (Fry a kol., 2005).

Výzkum, který probíhal v roce 2014 se věnoval sociálnímu učení napodobováním u plazů. Lidé často považují schopnost učit se skrze napodobování za charakteristickou a jedinečnou vlastnost člověka, ale dnes existují důkazy, že i jiní savci a ptáci jsou schopni napodobování. Avšak o těchto schopnostech u plazů není známo mnoho faktů. Vědci použili obousměrný kontrolní postup, aby ukázali, že některé druhy plazů, konkrétně druh agama vousatá, jsou schopny učení se, které nemůže být vysvětleno pomocí jednoduchých mechanismů typu pokus – omyl. Subjektům v experimentální skupině bylo pomocí obrazovky promítnuto, jak si jiné agamy otevírají posuvná dvířka. Měly možnost zvolit způsob otevření. Všechny agamy v experimentální skupině si dveře otevřely stejně jako zástupci jejich druhu na promítaném záznamu. Zatímco subjekty ve druhé kontrolní skupině, kterým byl ukázán pouhý pohyb dveří bez účasti zástupců jejich druhu, nebyly schopny dvířka otevřít. Tímto výzkumem bylo dokázáno, že plazi disponují kognitivními

schopnostmi, které jsou porovnatelné s těmi, které pozorujeme u savců a ptáků (Kis a kol., 2015).

3.1.2 Chameleon obecný (*Chamaeleo chamaeleon*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 2: Taxonomické zařazení chameleona obecného

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Plazi (<i>Reptilia</i>)
Řád	Šupinatí (<i>Squamata</i>)
Podřád	Ještěři (<i>Sauria</i>)
Čeleď	Chameleonovití (<i>Chamaeleonidae</i>)
Rod	Chameleon (<i>Chamaeleo</i>)
Druh	Chameleon obecný (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>)

Charakteristika a anatomie

Chameleon obecný patří mezi středně velké druhy chameleonů. Velikost je variabilní. Samci obvykle dorůstají velikosti až 60 cm i s ocasem a samice bývají o několik centimetrů menší, dorůstají velikosti až 45 cm (Kraus a kol., 1998). Základní zbarvení jedinců tohoto druhu je zelené, ale může být také jednolitě černé či žluté, ale častěji bývá tělo skvrnité v odstínech šedé. Napříč tělem se táhne 4 až 6 nepravidelných, tmavě zbarvených pruhů, které tvarem připomínají přesýpací hodiny. Na hrdle má tento druh žlutý pruh, který nemění barvu.

Ještěří hlava je trojboká, s širokou tlamou a zakončená trojúhelníkovitou protaženou přílbou. Jako zástupci jiných druhů, i chameleon obecný má srostlá oční víčka a zůstává jen úzký otvor na zornici. Chameleon může pohybovat očima do všech stran a nezávisle na sobě. Tělo je z boku zploštělé a od začátku hřbetu až do poloviny těla se táhne malý vroubkovaný hřbetní hřeben. Prsty končetin jsou srostlé v klíštky a jsou opatřeny silnými drápy. Chameleon obecný má dlouhý ocas, který je ovíjivý.

Výskyt

Tento druh chameleona obývá celou severní Afriku (Západní Saharu, Alžír, Libyi, Maroko, Tunis a Egypt) a Arábii (Jemen a Saudskou Arábii). Je to jediný druh chameleona, který se vyskytuje také v Evropě – ve Španělsku, Portugalsku a Řecku, především na řeckých ostrovech (na Krétě, Samosu, Chiosu a Xanthusu). Obývá také některé ostrovy Středozemního moře, jako například Kypr a Maltu a podél pobřeží zasahuje jeho výskyt přes Izrael, Libanon a Sýrii až k Izmiru, Jordánsku, Iránu a Iráku (Vogrin a kol., 2012).

Vyskytuje se ve velké škále výškového rozpětí, od 0 metrů nad mořem v Africe až do 2600 metrů nad mořem v Jemenu. Obývá nejrozličnější druhy biotopů. V severní Africe se vyskytuje v oázách, kde obývá především palmy a křoviny. V této oblasti je mu poskytnuta celoroční teplotní stejnoměrnost.

Ve Španělsku a Portugalsku se adaptoval na slunečně exponované a zarostlé písčité duny. V některých oblastech žije chameleon obecný v hustých lesích. Často žije v blízkosti vod. Například v jižním Španělsku žije přímo u pobřeží, kde obývá tamaryškové křoví těsně za hranicí příbojové zóny. V této oblasti je v lednu teplota kolem 10°C a v letních měsících okolo 20 °C. Ranní vlhkost je poměrně vysoká, bývá i přes 80%, ovšem přes den postupně klesá ke 40%.

V severních oblastech výskytu chameleona obecného jedinci tráví zimu při snížené aktivitě „zimním spánkem“, který u některých populací trvá až do května. K přezimování využívají skalní štěrby či dutiny, ve kterých zimují obvykle ve skupinkách. V jižních oblastech výskytu jedinci tohoto druhu navíc estivují v průběhu letních měsíců.

V některé literatuře je zpochybněno, že se jedná o jeden druh chameleona. To především kvůli tomu, že prakticky jako jediný druh obývá chameleon obecný extrémní areál. Zpochybnění nastává především u populací ve Španělsku a Portugalsku. Stále není jisté, zda se jedná o pozůstatek evropského druhu, protože fosilie byly nalezeny i v Německu, nebo se jedná o přistěhovalce ze severovýchodní Afriky. Populace těchto oblastí jsou velmi ohroženy. Tento druh se tedy musel přizpůsobit na extrémní podmínky neobyčejnou odolností, adaptabilitou a jedinečnou rozmnožovací strategií.

Potrava

Chameleon obecný se v přírodě živí obvykle hmyzem. Mezi další složku jeho jídelníčku patří i jiní členovci, jako například pavouci. Nepohrdne ani drobnými plazi, savci či ptáky, především tedy jejich mláďaty. Výjimečně se může živit i rostlinnou stravou a to zejména listy rostlin, nebo plody.

Ochrana druhu

Chameleon obecný je chráněným druhem. Je zahrnut do přílohy II v seznamu CITIES. Dále je zahrnut také v Bernské úmluvě, v příloze II – přísně chráněné druhy živočichů. Je tedy chráněn zákonem České republiky a k chovu tohoto druhu chameleona je zapotřebí získat povolení.

Rozdíly v pohlaví

Rozdíly v pohlaví jsou velmi těžko definovatelné, neboť samotný druh chameleona obecného je velmi různorodý. Obecně lze říci, že samci dorůstají větších velikostí a mají velmi výraznou přilbu. Samci také disponují větší škálou možných zbarvení. Samci se také obvykle dožívají vyššího věku, viz. podkapitola Rozmnožování.

Rozmnožování

Chameleoni jsou polygamní. Samci se mohou pářit s více samicemi a samice se mohou pářit s více samci během jednoho nebo více reprodukčních období (Tolley a kol., 2014). Systém páření byl nejdetailněji studován u chameleona obecného. Samci tohoto druhu hlídají samice před ostatními samci v období trvajícím až 46 dní. Samci mohou postupně chránit až 8 samic

Rod je vejcorodý s cyklickou reprodukční strategií - až tři snůšky vajec ročně u některých druhů v ideálních podmínkách. Tyto druhy mají tendenci být relativně dlouhověké. Samice bývají pohlavně dospělé do jednoho roku a v průběhu několika příštích let snášejí alespoň jednu snůšku vajec ročně (Uetz a kol., 1996).

Oproti jiným plazům, kteří obývají podobné oblasti, dochází k páření u chameleona obecného opožděně, dochází k němu v období srpna až září. Vejce snášejí samice až na podzim a mláďata se vylíhnou další rok v létě. Existují různé rozmnožovací cykly podle oblasti, ve které dané populace žijí. Chameleoni obecní ze Španělska a Portugalska se páří několikrát do roka, a tak má samice více snůšek.

Během května se samci začínají připravovat na páření. Opouštějí své stanoviště, které často znamená pouze jediný keř, který obývají po zbytek roku, aby našli samici k páření. Samci jsou ochotni a schopni se pářit až do konce léta. Naopak samice mají dobu, kdy jsou ochotny a schopny se pářit mnohem kratší, trvá pouze několik dní. V této krátké době jsou jinak nesnášenliví a silně teritoriální chameleoni velmi přátelští a často tráví partneři čas ve větvích spolu. Samec mnohdy drží samici jednou končetinou za ocas či za nohu. Pokud je samice připravena k páření, lze u ní pozorovat šedobéžovou barvu bez kreseb.

Ve chvíli, kdy samec nalezne samici, se s ní ihned pokusí spářit. Jestliže ale samice není připravena, bude se hájit zploštěním, nafouknutím, otevřením tlamy a bušením hlavou do samce. Jestliže je ale k páření připravena, zůstává klidně sedět na větvi a na samce nereaguje. Samec ji nejdříve několik minut upřeně pozoruje a poté vyrazí vpřed a bez žádného rituálu dojde k páření, které obvykle trvá 5 až 20 minut a může se s kratšími časovými intervaly opakovat.

Jestliže bylo páření úspěšné, samice změní své zabarvení na sytě hnědě až černé s malými oranžovými tečkami - tzv. „gravidní zbarvení“. Změní se také postoj samice k samcovým nabídkám k páření. Samice je agresivní a samce zastrašuje. Samice chameleona obecného je gravidní 40 až 60 dní. Přibližně 14 dní před kladením si samice připravuje místo, kam snůšku snese. Hrabe v zemi až několik desítek centimetrů dlouhou chodbu, ve které těsně před

snášením tráví celý den až dva. Po snesení vajec samice chodbu důkladně zahrabe, aby své potomky chránila před případnými predátory. To jí zabere několik dní a poté ztrácí samice své „gravidní zbarvení“. Celý proces samici velmi vyčerpává a na síle ji nepřidá ani fakt, že v poslední fázi gravidity samice téměř vůbec nepřijímají žádnou potravu. To má vliv na relativní krátkověkost samic, které se dožívají 3 – 4 let, oproti samcům, kteří žijí 5 – 6 let.

Snůška obvykle čítá 20 až 30 vajec, ale toto číslo se může velmi lišit podle kondice samice, stáří, velikosti, ale taky podle vnějších podmínek. Inkubační doba vajec je závislá na biotopu a s ním spojeným zimováním, obvykle bývá 167 – 338 dní. Většinu času inkubační doby se zárodek nevyvíjí, je v tzv. klidovém stádiu a vývoj začíná přibližně 3 měsíce před vylíhnutím a líhne se plně vyvinuté mládě.

Zajímavosti

Dle výzkumu španělských biologů má znečištění produkované člověkem negativní vliv na zdravý vývoj embryí chameleona obecného a snižuje úspěšnost procesu vylíhnutí. Největší vliv na vajíčka chameleonů obecných mají prvky jako olovo, měď a zinek. Poté jsou velmi nebezpečné látky PCB (polychlorované bifenyly), jejichž koncentrace ve vejcích byla při výzkumu největší. Ve všech studovaných snůškách se objevily také nízké koncentrace chlorovaných pesticidů. Tyto látky mají za následek vysokou úmrtnost embryí a jejich abnormální vývoj (Diaz a kol., 2002).

Na základě výzkumu z let 2013 a 2014, který prováděli vědci z oxfordské univerzity, bylo zjištěno, že chameleon obecný patří mezi plazy, se kterými se nejčastěji obchoduje za účely tradiční medicíny. Výzkum byl prováděn ve 20 městech napříč Marokem, včetně španělské exklávy Ceuta. Z 1586 zaznamenaných jedinců jich 720 tvořili zástupci druhu chameleon obecný, z nichž živých jedinců bylo pouze 214 a zbylých 506 jedinců bylo usušených. V Maroku má tento obchod s plazy historickou tradici. Navzdory právní ochraně a omezením prodeje plazů státem Maroko, jsou plazi nadále častým artiklem na trhu s tradiční medicínou (Nijman a kol., 2017).

Jiný výzkum se věnoval původu chameleona obecného na Pyrenejském poloostrově. Je nejasné, kdy došlo k osídlení Pyrenejského poloostrova tímto druhem. Portugalští vědci z univerzity v Lisabonu zjistili, že DNA pyrenejských chameleonů obecných se shoduje s DNA jedinců žijících na území Maroka ve městě Essaouira. Essaouira bylo v 7. století př.n.l. důležitým obchodním přístavem, a tak vědci naznačují, že osídlení Pyrenejského poloostrova druhem chameleona obecného bylo ovlivněno fénickou a později římskou kolonizací a obchodem (Paulo a kol., 2002).

3.2 Savci

3.2.1 Krtek obecný (*Talpa europea*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 3: Taxonomické zařazení krčka obecného

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hmyzožravci (<i>Eulipotyphla</i>)
Čeleď	Krtkovití (<i>Talpidae</i>)
Rod	Krtek (<i>Talpa</i>)
Druh	Krtek obecný (<i>Talpa europea</i>)

Charakteristika a anatomie

Krtek obecný má válcovité tělo, přibližně 12 cm dlouhé, s krátkými specializovanými končetinami a krátkým ocasem. Přední končetiny jsou v přirozené poloze odstávající od těla směrem do stran. Dlaň je nápadně

lopatovitá. Hlava zeširoka navazuje na trup a je zakončena výrazně protáhlým růžovým čenichem, na kterém jsou zespod nosní otvory. Kůže je abnormálně silná, může dosahovat až 0,4 mm (Eisenreich a kol., 1999).

Ušní boltce jsou redukovány a vyústění zvukodů je chráněno pouze kožním záhybem. Přesto mají krtci obecní poměrně dobře vyvinutý sluch. Naopak zrak není vyvinutý téměř vůbec. Drobná očka o velikosti maximálně 1 mm jsou ukryta v sametové srsti a u některých jedinců mohou být i úplně zakrnělá a přerostlá kůží. Tělo je pokryto černou srstí, vzácně se mohou vyskytovat bílé a žluté exempláře. Povahově jsou to spíše samotáři, aktivní hlavně v noci.

Výskyt

Krtek obecný se vyskytuje ve velké části Eurasie od Velké Británie až po Sibiř. V České republice je rozšířen zcela běžně po celém území. Nejhojněji se vyskytuje v nižších a středních polohách, obvykle do nadmořské výšky 500 metrů nad mořem.

Vyhledává především vlhké louky, sady a zahrady. Může obývat také vrchoviny, kde se vyskytuje na pasekách a světlinách smíšených a listnatých lesů. Velmi výjimečně lze krtka obecného pozorovat až na hřebenech hor, například jeho výskyt byl opakovaně zaznamenán v Krkonoších, v nadmořské výšce 1200 až 1400 metrů nad mořem. Pouze písčité a kyselé půdy s pH menším než 4,4 nejsou pro krtky vyhovujícím stanovištěm, protože v nich nežijí žížaly. Vyhýbají se také místům s vysokou hladinou podzemních vod (Eisenreich a kol., 1999).

Přední končetiny jsou dokonale přizpůsobeny k hrabání, které je nezbytné pro vytváření prostorných nor pod povrchem. Nory mívají obvykle průměr asi 5 centimetrů a jsou v hloubce 30 až 70 centimetrů. Přebytečný materiál vytlačuje ven a vytváří tzv. krtince, které prozrazují přítomnost krtka. Takto si krtek obecný vytváří obytné chodby, které jsou vystlané suchým rostlinstvem. Jsou složitým systémem chodem propojeny s několika východy. Ve vlhké půdě si krtek obecný buduje svou obytnou chodbu až na úrovni země,

tak vznikají tzv. krtince, které se objevují především zjara, kdy po sněhové oblevě bývá půda podmáčená.

Potrava

Vytvářené chodby fungují jako past pro půdní faunu. Krtek chodby pravidelně prochází a napadané kořisti posbírá. V zimě jeho jídelníček tvoří především žížaly. V létě je potrava pestřejší a tvoří ji i larvy hmyzu. V období přebytku potravy si krtek obecný tvoří zásoby potravy. Žížaly zakousnutím neusmrtí, ale pouze porušením nervového centra žížaly ochromí, a tak zůstávají delší dobu naživu a zaručují krtkům přísun čerstvé potravy pro přicházející období. V jedné z největších zásobáren potravy krtka obecného bylo nalezeno 1200 žížal o celkové hmotnosti 2 kilogramy.

Ochrana druhu

Krtek obecný je dle zákona řazen mezi obecně chráněné živočichy. To znamená, že takto chránění živočichové musí být chráněni před zničením, poškozováním, sběrem a odchytem, který by mohl vést, nebo vede k ohrožení tohoto druhu na bytí, nebo k jeho následné degeneraci, k narušení reprodukčních schopností, k zániku populace, nebo ke zničení ekosystému.

Rozdíly v pohlaví

Nejsou známy velké rozdíly mezi pohlavími krtka obecného. Obecně lze říci, že samice bývají vzrůstově menší než samci.

Rozmnožování

Období rozmnožování u krtků obecných je krátké. Začíná v březnu a trvá do června. Samice mívá obvykle jednou do roka 3 až 7 mláďat (Černá a kol, 1970). Mláďata po narození váží 3 až 4 gramy a poprvé opouštějí obytné hnízdo až ve stáří 5 týdnů. I potom se samice ještě nějakou dobu o mláďata stará a po osamostatnění si vytváří vlastní labyrint chodeb v okruhu 400 až 700 metrů od rodného hnízda.

Zajímavosti

Britští vědci z univerzity v Oxfordu se věnovali výzkumu krtek obecných, kteří jsou ve Velké Británii považováni za významné zemědělské škůdce. Až do roku 2006 bylo v této zemi legální, aby byli krtci obecní hubeni za pomoci jedu strychninu. Poté, co bylo užívání strychninu zakázáno, panovaly obavy, že dojde k přemnožení daného druhu. Proto se vědci snažili provést výzkum mezi farmáři a zemědělci, majiteli rekreačních pozemků a hospodáři ohledně výskytu krtek obecných na jejich pozemcích a regulace jejich výskytu. Tento výzkum probíhal od roku 2007. Dotazováno bylo přes 2150 majitelů půdy a ve většině případů respondenti ohlašovali výskyt krtek na jejich půdě. Pouze minimum respondentů uvedlo nulový výskyt daného druhu. Nejčastěji využívanou metodou hubení krtek bylo používání pastí, které se ovšem používaly i před zákazem hubení pomocí strychninu. Protože nejsou pasti na krty v současné době regulované zákonem, dochází k využívání pastí, které by neprošly kontrolou na základě současných standardů obecné ochrany zvířat. Výsledky výzkumu prezentují, že nedošlo k žádnému nárůstu populace krtek obecných od roku 1992, kdy byl proveden podobný výzkum (Baker a kol., 2016).

V letech 2007 až 2010 probíhal výzkum četnosti krtek obecných podél spádu znečištění emisemi z továren na zpracování mědi v oblasti středního a jižního Uralu. Četnost výskytu byla zkoumána pomocí metody, která porovnávala počet obydlených nor na okruh 1 kilometru. V těžce znečištěných oblastech v blízkosti sléváren nebyl zaznamenán ani jeden výskyt krta obecného. V podmínkách mírného znečištění se četnost krtek snížila 1,5 až 1,8 krát. Nejmenší oblast bez výskytu krtek obecných u zdroje znečištění byla v rozsahu 90 až 100 kilometrů čtverečních. Důvodem těchto rozdílů ve výskytu daného druhu byl s největší pravděpodobností výrazný pokles množství žíží v půdě, které jsou hlavním zdrojem potravy pro krta (Nesterkova, 2014).

V roce 2014 se tým nizozemských vědců věnoval tématu výskytu *Toxoplasmy gondii* u krtek obecných. Za účelem zjištění, zda krtci mohou sloužit jako indikační druhy pro infekce *Toxoplasma gondii* u hospodářských zvířat, bylo 86 krtek z 26 různých lokalit v Nizozemsku testováno na výskyt

tohoto parazita. Nebyly nalezeny téměř žádné pozitivní vzorky během mikroskopického pozorování. PCR testy mozku ukázaly 2% pozitivních vzorků. Na základě nízkého počtu pozitivních výsledků této studie se krtek nedoporučuje jako indikační druh pro výskyt *Toxoplasmy gondii* u hospodářských zvířat (Krijger a kol., 2014).

3.2.2 Myš domácí (*Mus musculus*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 4: Taxonomické zařazení myši domácí

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Čeleď	Myšovití (<i>Muridae</i>)
Rod	Myš (<i>Mus</i>)
Druh	Myš domácí (<i>Mus musculus</i>)

Charakteristika a anatomie

Myš domácí je nejvýznamnějším zástupcem z čeledi myšovití. Je to kosmopolitně rozšířený domácí škůdce. Přesto bývá chován i jako domácí mazlíček a svou roli zaujímá také jako modelový organismus a laboratorní živočich. Vzhledem je velmi podobná myši západoevropské, která žije například na Slovensku. Liší se od ní délkou ocasu, který je u myši západoevropské výrazně kratší. Platí zde čím více na východ, tím je ocas kratší (Hanzák a kol., 1975).

Obvykle dorůstá do velikosti 7 až 10 centimetrů a ocas měří 5 až 9 centimetrů. Barva srsti je šedočerná až do hněda. Má poměrně velké černé oči. Tělo je štíhlé a ocas hladký a tenký. Uši jsou holé. Myš domácí den obvykle prospí a aktivní je především večer a v noci (Jebavý a kol., 2011).

Výskyt

Myš domácí je původně palearktický druh. Až vlivem člověka došlo k tomu, že žije po celém světě v blízkosti lidských sídel s výjimkou Antarktidy (Jebavý a kol., 2011). Žije všude, kde je pro ni dostatek potravy a vhodné podmínky k životu. Ve volné přírodě se vyskytuje hlavně na polích a v řídkých lesích. Někteří jedinci se drží v lidských obydlích.

Potrava

Myš domácí je všežravec. V přírodě dává přednost rostlinné potravě. Živí se především semeny, obilím, ovocem a zeleninou, ale také hmyzem. Volně žijící druhy myší si vytvářejí velké zimní zásoby. Ti jedinci, kteří se zdržují pouze v lidských obydlích do jisté míry ztratili sklon k vytváření zimních zásob a živí se téměř vším, co obsahuje organický materiál.

Ochrana druhu

Přestože člověk považuje myš domácí za škůdce a snaží se jí vyhubit, myš domácí se množí bez problémů všude a rychle a těmto pokusům odolává. Kvůli těmto skutečnostem není tento druh myši nijak chráněn. Na Červeném seznamu IUCN je myš domácí popsána jako málo dotčený druh (Musser, 2016).

Rozdíly v pohlaví

Samce lze snadno rozpoznat dle podlouhlého zesílení na bázi ocásku, což jsou podélná varlata, která přecházejí dozadu přes řitní otvor. Vzdálenost mezi řitním otvorem a ústím močové trubice u samců je téměř dvojnásobně větší než u samic.

Rozmnožování

Myš domácí je nejen dobře se přizpůsobující druh, ale vyniká také svou neobvyklou plodností. Jedna samice je schopna mít až 5 vrhů ročně, přičemž každý vrh čítá 4 až 8 mláďat. Samice v době březosti, která trvá 18 až 22 dní, staví jednoduché hnízdo, ve kterém přivede na svět svá mláďata (Jebavý a kol., 2011). Novorozená mláďata jsou holá a slepá, zcela odkázána na péči matky. Již po prvním měsíci života jsou však plně samostatná a přibližně ve věku šesti týdnů dosahují pohlavní dospělosti.

Zajímavosti

Jak již bylo zmíněno, myš domácí je nejčastěji používaný laboratorní živočich. Studie používající myš domácí jako modelový organismus byly oceněny 30 Nobelovými cenami. První Nobelovu cenu získal výzkum Roberta Kocha z roku 1905, který využíval myš domácí při výzkumu přenosu a léčby tuberkulózy. Další významné výzkumy oceněné Nobelovou cenou jsou například výzkum tyfu, objev penicilinu, vakcína proti žluté horečce, struktura a funkční organizace buněk a jiné.

Americký tým vědců studoval predanční chování a nadměrnou velikost myši domácí na Goughově ostrově v jižním cípu Atlantského oceánu. Ve srovnání s pevninou jsou populace myší na ostrově často charakteristické něčím, co se nazývá „ostrovní syndrom“. Populace myši domácí zavlčené na ostrov mají často velmi negativní vliv na původní druhy, které se vyvinuly bez přítomnosti dravých savců. Myš domácí, která je Goughově ostrově jediným suchozemským savcem. Její predanční chování má devastující účinek na populaci buňáků hnízdících na ostrově a kriticky ohroženého albatrose tristanského. Myši na tomto ostrově vykazují extrémní rysy ostrovního syndromu včetně tělesné hmotnosti, která je o 50% až 60% vyšší než u pevninské populace. Vrchol hustoty osídlení je nejvyšší mezi zaznamenanými ostrovními populacemi myší domácích. Na tomto ostrově mají také myši nízké sezónní změny v množství jedinců ve srovnání s jinými studovanými ostrovy. U populace myší na ostrově se vyvinulo predanční chování na mláďatech ptáků. Vědci došli k závěru, že rysy ostrovního syndromu se u myši vyvinuly, protože

v dané oblasti není žádný predátor a myši zimu přežívají bez větších ztrát (Cuthbert a kol., 2017).

3.2.3 Myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 5: Taxonomické zařazení myšice křovinné

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Čeleď	Myšovití (<i>Muridae</i>)
Rod	Myšice (<i>Apodemus</i>)
Druh	Myšice křovinná (<i>Apodemus sylvaticus</i>)

Charakteristika a anatomie

Myšice křovinná je druh myšice, který je velmi podobný ostatním druhům myšic a také myši domácí, a to nejen velikostně, ale i celkovým vzezřením. Ve starší odborné literatuře proto byla často uváděna jako myš lesní (Černá a kol., 1970). To by mohlo vést k mylné záměně s myšicí lesní, což je příbuzný druh myšice.

Délka těla myšice křovinné je přibližně 75 až 110 milimetrů a má podobně dlouhý ocas. Srst je zbarvená do šedohnědé barvy, jen na břiše je barva šedobílá. Obvykle mívá myšice křovinná žlutou skvrnu na hrdle. Oproti myšici lesní je tato skvrna drobnější a nedotýká se předních končetin.

Tato myšice žije ve společenstvích, která jsou málo organizovaná. Vytváří si systém chodeb pod zemí, který zahrnuje prostorné zásobárny potravy, hnízdní místnosti a prostorově méně náročné ložnice. V labyrintu podzemních chodeb obvykle žije jen několik jedinců. Jejich domov má několik východů, ale jen dva bývají otevřené. Ty zbylé jsou zatarasené pomocí listů, hlíny a jiného materiálu.

Výskyt

Tento druh myšice se vyskytuje téměř v celé Evropě, vyjma severu skandinávských států a celého Finska. Rozšíření sahá až na Island a některé středomořské ostrovy. V Asii je běžným druhem myšice a žije také v severozápadní Africe (Anděra a kol., 2005).

V České republice je myšice křovinná považována za jednoho z našich nejběžnějších drobných savců. Vyskytuje se téměř na celém území, od nížin až k nejvyšším nadmořským výškám. Například v Krkonoších byl její výskyt potvrzen do nadmořské výšky 1500 metrů nad mořem.

Obvykle sídlí v suchých a světlých lesích, křovinách a na okrajích polí. Běžně se ale také vyskytuje v parcích a na okrajích měst (Hanzák a kol., 1975). Není výjimkou myšici křovinnou potkat v centrech měst, kde často obývá opuštěné či zdevastované plochy jako například smetiště. V zimě se jejich stanoviště posouvá blíže k lidským obydlím.

Potrava

Za potravou se myšice křovinná vydává po setmění. Hlavním zdrojem potravy jsou převážně rostlinné produkty. Nejčastěji se myšice křovinná živí semeny rostlin, ořechy, dužnatými plody, kořínky a pupeny. Není však striktním vegetariánem. Nepohrdne obohatit svou potravu o drobné plže, nejrůznější hmyz a žížaly. Dovede velmi obratně nakrápnout ulitu hlemýždě a jeho tělo z ulity vykusovat (Hanzák a kol., 1975). Pro zemědělce je myšice křovinná nevídaným návštěvníkem, protože ze země vyhrabává zasetá semena a okusuje cukrovou řepu.

V jejich obydlí pod povrchem země mají zásobárnu potravy, ve které si myšice křovinná uchovává velké množství potravy, hlavně semena a oříšky. Je schopna potravou zaplnit několik poměrně objemných zásobáren. Tyto zásoby slouží jako zimní zdroj potravy, protože myšice křovinné se neukládají k zimnímu spánku.

Ochrana druhu

Myšice křovinná je vzhledem ke své schopnosti se množit a značné adaptabilnosti považována spíše za škůdce. Není v České republice považována za ohrožený druh.

Rozdíly v pohlaví

Pohlavní dimorfismus u myšice křovinné představuje větší rozměry samců než samic (Anděra a kol., 2005).

Rozmnožování

Období rozmnožování u myšice křovinné souvisí s obdobím, kdy je k dispozici dostatek potravy. Toto období připadá na duben a trvá do pozdního podzimu. Během příznivějších podmínek se mohou myšice rozmnožovat i během zimního období. Samice je březí přibližně čtyři týdny a během jednoho roku může být v březosti až čtyřikrát.

Samice rodí ve svém obydlí pod povrchem a v jednom vrhu je obvykle 4 až 7 mláďat. Po narození jsou slepá a holá, potřebují tedy péči matky. Oči otevírají až po nejméně 12 dnech. Zároveň jsou v této době mláďata již zcela osrstěná.

Zajímavosti

Tým nizozemských vědců z univerzity Nijmegen se věnoval výzkumu predace myšice křovinné na hibernujících netopýrech. Netopýří zimoviště čítá vysoký počet jedinců a mohou se stát rizikovou oblastí, co se predace týče. Přitahují nejen létavé, ale i nelétavé predátory. Vědci se snažili získat více informací o faktorech mortality hibernujících netopýřů, aby je mohli efektivně ochránit v průběhu zimního spánku. V zimním období let 2003 až 2015 bylo nalezeno 214 uhynulých netopýřů ve 12 různých zimovištích v nizozemské

provincii Zuid – Holland. Většina ostatků netopýrů byla nalezena v listopadu, prosinci a v dubnu. Tyto pozůstatky vykazovaly stejný druh poškození jako ostatky po napadení myšicí křovinnou. Nainstalované kamery potvrdily, že myšice křovinné aktivně vyhledávaly hibernující netopýry. Predační tlak se každý rok měnil a vrcholu dosáhl v zimě 2004, 2011 a 2015. Roční mortalita, relativní vzhledem k maximální zimní populaci, způsobená predací myšicí křovinnou se pohybuje od 0,1 do 8,8%. Roky, ve kterých byl predací tlak na vrcholu, byly charakteristické dlouhým obdobím mrazu a nízkým počtem plodů dubu v průběhu předešlého podzimu. Zajímavou skutečností, na kterou tento výzkum poukazuje je, že myšice křovinná není náhodným predátorem netopýrů, ale že je v zimních měsících aktivně a záměrně vyhledává (Haarsma a kol., 2016).

Jiná studie vědců z Německa z univerzity v Essenu se věnovala magnetoreceptci u myšice křovinné. Smysl pro detekci magnetického pole u savců byl studován převážně u druhů se sníženou schopností zraku, především u krtků a netopýrů. Tento výzkum si kladl za cíl zjistit, zda je možné magnetoreceptci pozorovat u savců s plně vyvinutým zrakem. Myšice křovinná byla testována na základě jednoduchého behaviorálního testu. Test spočíval ve vybudování hnízda přes noc ve vizuálně symetrické kruhové ploše. Tyto testy byly prováděny ve vnějším magnetickém poli anebo v magnetickém poli, které bylo otočeno o 90 stupňů. Když bylo zachováno normální magnetické pole, byla hnízda seskupena v severních a jižních oblastech. Druhý test se uskutečnil v magnetickém poli, ve kterém byly póly otočeny o 90 stupňů. Myšice křovinné na to reagovaly změnou své preference stavby hnízda ze směru sever – jih na směr východ – západ. To jasně naznačuje, že myšice křovinné použily magnetické podněty (Malkemper a kol., 2015).

3.2.4 Norník rudý (*Clethrionomys glareolus*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 6: *Taxonomické zařazení norníka rudého*

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Čeleď	Myšovití (<i>Muridae</i>)
Rod	Norník (<i>Clethrionomys</i>)
Druh	Norník rudý (<i>Clethrionomys glareolus</i>)

Charakteristika a anatomie

Norník rudý je ve starší literatuře označován též jako hraboš rudý. Má charakteristický tupý čenich a malé zakulacené tělo. Barva srsti na hřbetní části má rudohnědé až rezavé zabarvení. Boky jsou zbarveny do šedé barvy a zadek je šedobílý. Nohy mají barvu bílou. Na konci ocasu má norník rudý slabé osrstění.

Norník rudý dorůstá do velikosti 7 až 13,5 centimetrů a váha se pohybuje mezi 10 a 36 gramy (Černá a kol., 1970). Je dosti podobný hrabošovi mokřadnímu. Na rozdíl od něj má ale norník rudý charakteristické červené zabarvení a má větší uši a delší ocas. Hraboš má podstatně kratší ocas a ušní boltce schované v srsti.

Výskyt

Norník rudý je jediný norník žijící na území České republiky. Jeho areál rozšíření sahá od západní Evropy až do střední Asie a na severu od Norska až na jih do Řecka a Turecka. Žije od nížin až po hřebeny hor, kde vystupuje i nad horní hranici lesa.

Potrava

Potrava norníka rudého se skládá hlavně ze zelené stravy, semínek a hmyzu. Dále žere ovoce, ptačí vejce a žížaly, kobylky, mladé žáby a mláďata drobných druhů ptáků. I u norníků rudých byl pozorován kanibalismus. V méně příznivých podmínkách norník rudý okusuje kůru mladých stromků. To mu umožňuje jeho dovednost velmi obratně šplhat a vylézat do větví.

Ochrana druhu

Vzhledem k hojnosti norníka rudého u něj nejsou zavedena žádná ochranná opatření. Na Červeném seznamu IUCN je popsán jako málo dotčený druh (Hutterer a kol., 2016).

Rozdíly v pohlaví

Samice norníka rudého dorůstají do větších velikostí, než je tomu u samců.

Rozmnožování

Norník rudý se rozmnožuje v období od konce března do září až října. Jsou schopni se rozmnožovat i v zimních měsících, pokud byl daný rok bohatý na úrodu žaludů a bukvic. Březost samice trvá 16 až 18 dní. V jednom vrhu mívá samice průměrně 4 až 7 mláďat, ale může jich být i více. Počet vrhů na jednu samici je přibližně 2 až 4 (Zeida a kol., 2002). Mláďata jsou po narození holá, slepá a odkázána na péči matky. Hnízdo opouští po třech týdnech a poměrně brzy pohlavně dospívají.

Zajímavosti

Nová studie vědců z univerzity ve městě Jyväskylä ve Finsku zjistila, že norníci rudí, kteří žijí v oblasti Černobylu trpí šedým zákalem. Je to výsledkem chronického vystavení se radiaci. Samice norníka rudého v této oblasti jsou náchylnější k rozvinutí šedého zákalu než samci. Frekvence výskytu tohoto onemocnění se zvyšuje se stoupajícím věkem daných jedinců. Šedý zákal může také ovlivňovat reprodukční schopnosti samic, které poté mají menší množství mláďat ve vrhu. Tato studie ukazuje, že radiace vypuštěná při nehodě v roce 1986 stále ovlivňuje volně žijící organismy v Černobylském regionu i po více než 30 letech (Sandhu, 2016).

Norník rudý je přenašečem onemocnění, které má příznaky jako chřipka, ale je způsobené hantavirem, což je vir objevený teprve v nedávné době. Způsobuje hemoragickou horečku s ledvinovým syndromem. Ročně touto nemocí trpí více než dvě stě lidí a až dvacet tisíc lidí na ni zemře. Hlavním výskytem tohoto viru je Dálný východ, ale další viry téhož rodu byly nalezeny i v Evropě. Například v Belgii je přenašečem tohoto viru norník rudý. Biologové předpokládají, že jen v Bruselu se vyskytuje 25 tisíc nakažených norníků, kteří nakazí na čtyři sta lidí ročně. Toto onemocnění nemusí být přenášeno přímo. Stačí vdechnutí prachu z míst, kde norník pobýval. Vzhledem ke skutečnosti, že se norníci často stahují do lidských obydlí, pak stačí úklid garáže a může dojít k nakažení. Belgický biolog Alexandre Dobly se zabývá výzkumem hantaviru a způsobem přenosu na člověka. Součástí jeho výzkumu je odchyt norníků rudých ve městech a testování na přítomnost hantaviru. Dle vědců jediným způsobem, jak se vyhnout nákaze, je vypuzení norníků z lidských obydlí. Za tímto účelem již byly vyzkoušeny desítky přípravků, ale norníci jsou velmi přizpůsobiví tvorové. Evropská unie proto financuje výzkum případné vakcíny (Heyman a kol., 2012).

3.2.5 Rejsek obecný (*Sorex araneus*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 7: Taxonomické zařazení rejška obecného

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hmyzožravci (<i>Eulipotyphla</i>)
Čeleď	Rejskovití (<i>Soricidae</i>)
Rod	Rejsek (<i>Sorex</i>)
Druh	Rejsek obecný (<i>Sorex araneus</i>)

Charakteristika a anatomie

Rejsek obecný je nejhojnějším zástupcem čeledi rejskovití a jedním z našich nejhojnějších savců vůbec. Má sametově hnědou srst, která je na bocích a na břiše světlejší. Rejsek obecný dorůstá do velikosti 55 až 82 milimetrů a ocas bývá dlouhý 35 až 50 centimetrů. Průměrná váha tohoto druhu je 5 až 13 gramů (Rys, 2008).

Rejsek obecný je velmi podobný rejskovi malému. Liší se od něj nejen velikostí těla, ale také délkou ocasu a zadních končetin. U rejška obecného je hlava charakteristicky protažená do úzkého čenichu.

Rejsek obecný v průběhu zimního období nehibernuje a je aktivní po celý rok. To mu umožňují především bohaté tukové rezervy, které má. Jsou aktivní i během dne i po setmění, ale z úkrytů se pro potravu vydávají až večer.

Výskyt

V České republice se lze s rejsekem obecným potkat na celém území od nížin až po horské oblasti (Dungel a kol., 2002). Obývá všechny typy lesů, parky, zahrady, pole, louky a větrolamy. Příliš suchá místa rejsek obecný nevyhledává a není nijak neobvyklé, že se rejsek obecný zdržuje v lidských obydlích. Svá hnízda si staví rejsci pod zemí nebo pod hustou vegetací. V Evropě se vyskytuje prakticky všude vyjma Pyrenejského poloostrova, Islandu, Irska a značné části Francie.

Potrava

Rejsek obecný z řádu hmyzožravci se živí skutečně hmyzem a larvami hmyzu. Dále požírá slimáky, pavouky, žížaly, červy a nerozložené zbytky jiných obratlovců. Ani kanibalismus zde není úplně vyloučen, a to především v zimním období. Během jednoho dne musí rejsek zkonzumovat potravu o 90% hmotnosti svého těla.

Ochrana druhu

Vzhledem k hojnosti rejška obecného u něj nejsou zavedena žádná ochranná opatření. Na Červeném seznamu IUCN je rejsek obecný popsán jako málo dotčený druh (Hutterer a kol., 2016).

Rozdíly v pohlaví

Mezi samcem a samicí nejsou viditelné rozdíly.

Rozmnožování

Období páření rejška obecného začíná v dubnu a trvá do září, ale maxima dosahuje v letních měsících. Během tohoto období vylučují rejsci ze svých pachových žláz sekret, který nepříjemně zapáchá. To je důvodem toho, že dravci rejška zabijí, ale poté ho nezkonsumují (Černá a kol., 1970).

Březost samice trvá 23 až 25 dní. Mláďata rodí do hnízda, které vytvořila z trávy a mechu. V jednom vrhu bývá obvykle 5 až 7 mláďat a za jeden rok mívá samice 2 až 4 vrhy. Novorození rejsci jsou závislí na matce a odstavení jsou po 22 až 25 dnech. Toto období je jediným, kdy rejsci nežijí samotářským

způsobem života. Mláďata často tvoří za matkou přívěs, kdy se každé mládě svými ústy drží ocasu sourozence, kterého má před sebou.

Zajímavosti

Tým vědců z Británie a Polska se zaměřil na rejsky obecné jako na excelentní modely strategií přezimování nejen kvůli jejich obzvláště malému vzrůstu, ale také kvůli vysokým energetickým nárokům a nutnosti často přijímat potravu. U tohoto druhu rejska je možno pozorovat Dehnelův fenomén, což je dramatický úbytek tělesné hmotnosti u rejsků žijících v severských mírných zimách. Dehnelův fenomén není dostatečně prozkoumán, ale předpokládá se, že ho způsobuje nedostatek potravy. Testování této hypotézy probíhalo za porovnání stravovacích návyků rejsků obecných a četnosti a biomasy jejich kořistí v zimním a letním období v severovýchodním Polsku. K porovnávání četnosti úlovků byly využívány pasti na odchyt bezobratlých živočichů. Vědci došli nakonec k závěru, že Dehnelův fenomén není způsoben úbytkem celkového množství kořisti a biomasy, tedy alespoň ne ve studované oblasti. Menší tělesná hmotnost ve spojení se snížením absolutních potravních požadavků může mít významnou hodnotu pro přežití v zimním období, kdy dojde ke snížení počtu některé z hlavních kořistí (Churchfield a kol., 2012).

3.3 Ryby

3.3.1 Pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 8: Taxonomické zařazení pstruha duhového

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Ryby (<i>Osteichthyes</i>)
Podtřída	Paprsoploutví (<i>Actinopterygii</i>)
Řád	Lososotvární (<i>Salmoniformes</i>)
Čeleď	Lososovití (<i>Salmonidae</i>)
Rod	Pstruh (<i>Oncorhynchus</i>)
Druh	Pstruh duhový (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)

Charakteristika a anatomie

Pstruh duhový je sladkovodní ryba z čeledi lososovití, kterou lze od ostatních lososovitých ryb snadno rozeznat. Průměrně dorůstá do 25 až 40 centimetrů a váží 0,2 až 1,0 kilogramů. Hlava je klínovitá s ozubenými čelistmi a koutky úst zasahují až pod oči. Je přítomna tuková ploutvička. Tělo pstruha duhového je ze stran zploštělé a vysoké, má šedou až stříbřitou barvu s vodorovným narůžovělým pruhem na boku. Tento pruh může být velice výrazný, ale také i těžko viditelný.

Celé tělo pokrývají malé tmavé tečky. Na rozdíl od jiných lososovitých ryb jsou tyto tečky přítomny v poměrně velkém množství a vyskytují se nejen na ocasní a hřbetní ploutvi, ale také na tukové ploutvičce. Na rozdíl od pstruha

obecného, který má po těle přítomny tečky černé a červené v bílém poli, jsou tečky pstruha duhového neohrazené. Zbarvení a tělesné proporce jsou proměnlivé, velmi ovlivněné danou lokalitou, konkrétní chovnou linií a také chovnými podmínkami. Lze tak pozorovat pstruhy štíhlé a zavalité, sytě stříbřité, s výrazným růžovým pruhem nebo tmavě zabarvené.

Výskyt

Pstruh duhový, přestože je v České republice hojně rozšířen a svou početností převyšuje pstruha obecného, je v České republice nepůvodním druhem. Původně pochází se Severní Ameriky. Do České republiky byl přivezen v roce 1888 z Německa, kde byl již nějakou dobu chován. Ve 20. století se pstruh duhový dovážel především z chovů v Dánsku a jejich základem měla být jezerní forma pstruha duhového z jezera Kamloops v Britské Kolumbii. Dnes se celosvětově chová řada linií, které jsou díky umělému prostředí a cílené selekci generačních ryb domestikovány (Baruš a kol., 1995).

Divoká forma pstruha duhového se vyskytuje v severním Tichomoří od Kalifornie přes Britskou Kolumbii, Aljašku až na Kamčatku v Rusku. Jeho výskyt je zde poměrně častý a obdobně jako pstruh obecný vytváří formy jako například tažnou mořskou formu, jezerní formu, potoční formu a jiné variety.

Vyskytuje se v tisícero řekách a jezerech na území severoamerického kontinentu. Jezerní a potoční formy jsou běžnější než u většiny lososovitých ryb. Naopak tažná mořská forma je na většině území vzácná.

K chovu v zajetí byly vybrány drobnější a více zbarvené formy jezerních a potočních pstruhů. Výsledky chovu pstruha duhového v akvakultuře jsou lepší než už evropského pstruha obecného. Je tomu tak proto, že pstruh duhový snáší lépe vyšší teplotu vody a lépe se adaptuje na umělá krmiva.

Z hlediska sportovních aktivit i gastronomických zájmů je pstruh duhový považován za atraktivní rybu. Proto se v minulosti umělé chovy šířily velmi rychle a následovalo také vysazování jedinců pstruha duhového do volných vod téměř na všech kontinentech. K úspěšné aklimatizaci došlo například v Austrálii, na Novém Zélandu, ve Švédsku, v Norsku, v Argentině, v Peru,

v Ugandě, v Keni a v řadě dalších zemí. V některých vodách žijí dnes tito pstruzi divoce.

Podobně jako u pstruha obecného i u tohoto druhu došlo časem k prokřížení jednotlivých linií. Čisté původní populace jsou v dnešní době velmi vzácné a lze je pozorovat na odlehlých místech americké divočiny.

Potrava

Pstruh duhový je dravec a prakticky všežravec. Je velmi žravý. Oproti pstruhu obecnému či sivenu americkému je tento druh pstruha méně rybožravý. V tekoucích vodách se pstruh duhový živí především larvami vodního hmyzu a náletovým hmyzem. V nádržích a stojatých vodách se živí především vodními měkkýši a zooplanktonem. Větší jedinci loví menší ryby.

Ochrana druhu

V České republice není tento druh zákonem chráněn. Mezi ohrožené druhy patří dvě evolučně významné jednotky na západním pobřeží Severní Ameriky a osm dalších patří mezi obecně ohrožené druhy (Baruš a kol., 1995).

Rozdíly v pohlaví

Pohlavní dimorfismus je zřetelný především u dospělých jedinců. Samci mají oproti samicím delší hlavu a protáhlé čelisti. Samice mají naopak hlavu spíše zaoblenou. Na dolní čelisti je u samců viditelný typický zahnutý hák. Samci mají také delší prsní a ocasní ploutev a tukovou ploutvičku. Ocasní násadec bývá u samců vyšší a mohutnější. Také zbarvení samců je obvykle výraznější, především v době tření.

Rozmnožování

Pstruh duhový pohlavně dospívá v průběhu prvních tří let života. Obvykle v druhém roce života bývají pohlavně dospělí samci. Některé samice dospívají v průběhu druhého roku života a některé později ve třetím roce života. K tření dochází od konce měsíce března do první poloviny měsíce května, tedy linie s jarním výtěrem, nebo k němu dochází od října až do ledna. Výtěr se uskutečňuje v proudech, kde samice, zřídka i samec, do štěrkového nebo pískového dna vytlouká prohlubeninu, do které poté ukládá jikry. Přibližně

jednokilová samice má asi 2500 až 8500 jiker. Oplozené jikry se vyvíjí 35 až 45 dní, v závislosti na teplotě vody. V České republice se pstruh duhový dlouhodobě vyskytuje v řece Loučná, kde bylo poprvé prokázáno jeho přirozené rozmnožování v České republice.

Zajímavosti

V roce 2015 rozhodlo ministerstvo California Department of Fish and Wildlife, že v jezeře Gold Lake je nutno vyhubit invazivní druhy pstruhů, mezi které patří pstruh duhový. Ten zde byl vysazen uměle za účelem rekreačního a sportovního rybaření. Okolo roku 1870 začali lidé vysazovat potěr pstruhů duhových do jezer v této oblasti Kalifornie. Tisíce dalších jich bylo vysazováno v období po druhé světové válce, kdy byl potěr vysazován z letadla. Prakticky žádné jezero nezůstalo neosídleno. Populace pstruhů se v jezeře rozrůstaly díky dostatku potravy, kterou jim zajišťovali především pulci, malé žáby a původní bezobratlí živočichové. Původně je toto jezero domovem skokanů maskovaných a přítomnost pstruha duhového značně snížila počty populací těchto žab a došlo ke zhroucení tamního ekosystému. Potravy nebyl dlouhodobě dostatek pro pstruhy i pro žáby, a tak žáby, které unikly predaci, často hladověly a u pstruhů se vyvinulo zakrnělé hadovité tělo. Pstruh duhový narušil ekosystém v celé oblasti. Jeho přítomnost se dotkla jak druhů, které se živí skokany, tak i druhů, které se živí hmyzem. Na počátku 90. let výzkumný pracovník Roland Knapp začal zbavovat některá jezera populací pstruha duhového a pozoroval zpětné osídlení jezer skokanem maskovaným. V roce 2011 pokračoval ve stejném národním parku u dalších dvou jezerech, ve kterých žilo pouze 134 dospělých jedinců skokana a 53 pulců. Během uplynulých tří let po odstranění pstruha duhového bylo nalezeno 5000 dospělců a 15000 pulců. Také ostatní vytlačené druhy se během dvou až tří let vracejí na původní místo výskytu. Mezi tyto druhy patří například jepice, užovka a pěnkava. Americká služba národních parků takto plánuje invazivní druh pstruha duhového odstranit z dalších 87 jezer v národním parku Sequoia and Kings Canyon. V dalších 462 jezerech by byly populace pstruha duhového zachovány, a tak by byl dopad tohoto zásahu na místní rybářské a hospodářské aktivity co nejmenší (Williams, 2015).

3.3.2 Plotice obecná (*Rutilus rutilus*)

Taxonomické zařazení

Tabulka 9: Taxonomické zařazení plotice obecné

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Podkmen	Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)
Třída	Ryby (<i>Osteichthyes</i>)
Podtřída	Paprsoploutví (<i>Actinopterygii</i>)
Řád	Máloostní (<i>Cypriniformes</i>)
Čeleď	Kaprovití (<i>Cyprinidae</i>)
Rod	Plotice (<i>Rutilus</i>)
Druh	Plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)

Charakteristika a anatomie

Plotice obecná je v českých vodách jednou z nejhojněji se vyskytujících ryb vůbec. Jedná se o nedravou sladkovodní paprsoploutvou rybu, která je řazena do čeledi kaprovitých ryb. Plotice obecná patří k významným rybám, a to nejen z užitkového hlediska, ale její význam tkví především v tom, že je jednou z nejdůležitějších součástí potravního řetězce dravých ryb. Také ve sladkovodních akváriích je chována obvykle jako potrava pro dravce.

Mezi charakteristické znaky plotice obecné patří ze stran zploštělá břišní část, stříbrně zbarvené boky a tmavší hřbetní část i ploutve. Oči a ploutve jsou zbarvené do oranžovočervené barvy. Mnohdy bývá mylně zaměňována s perlínem ostrobříchým, od kterého se však liší tím, že počátek hřbetní ploutve se nachází před anebo na úrovni přední části ploutve břišní. Obvykle dorůstá do

délky 15 až 30 centimetrů a váží 0,2 až 0,3 kilogramu. Její velikost však může dosáhnout až 45 centimetrů a váha 1,5 kilogramu.

Výskyt

Plotice obecná je druh v České republice původní a v dnešní době je rozšířena prakticky po celém území. Žije jak ve stojatých vodách, tak ve vodách tekoucích. Vyhýbá se pouze pásmu pstruhovému a mělkým tůňm, které mají tendenci vysychat. V Evropě se vyskytuje od Francie až na východ do povodí řeky Leny na Sibiři. Její výskyt však nesahá do Irska, Skotska, na Pyrenejský poloostrov a do jižní oblasti od Alp.

Potrava

Mladší plotice obecné se živí především planktonem. Starší exempláře jsou poměrně žravé a sežerou veškerou dostupnou potravu. Plotice dávají přednost spíše drobným živočichům, ale jsou schopny požírat ve velkém množství i rostliny a řasy.

Ochrana druhu

Plotice obecná je v České republice považována za plevelnou rybu. Není pro ni tedy zákonem stanovena nejmenší lovná míra.

Rozdíly v pohlaví

Samci bývají dříve pohlavně dospělí než samice. Samci pohlavně dospívají mezi druhým a třetím rokem života a samice až o jeden rok později (Freyhof a kol., 2008). V době tření se samcům po celém těle objevuje třecí vyrážka tvořená z bělavých bradavkovitých výrůstků.

Rozmnožování

Tření u plotice obecné probíhá od dubna do května. V tomto období plují určitou vzdálenost proti proudu do trdliště. Obvykle každý rok putují na stejné místo. Samice naklade 20000 až 100000 jiker. Ty zpravidla umístí na vodní rostliny, kameny nebo kořeny rostlin. Tření probíhá spolu s jinými kaprovitými rybami. S nimi se plotice obecná také často kříží, například s perlínem ostrobřichým, cejnem velkým či cejnem malým. Jedinec bývá obvykle

pohlavně dospělý v druhém až třetím roce života. Vývoj jiker poté trvá 10 až 14 dní.

Zajímavosti

Výzkum belgických vědců z univerzity v Namuru se věnoval populacím plotice obecné vyskytujících se v řece Máze v Belgii. Během dvou desetiletí výzkumu bylo zjištěno, že po roce 2010 došlo k náhlému poklesu v počtu populací plotice obecné. Zatímco v 90. letech byly tyto populace velmi hojné, s odhadovanou hustotou okolo 3000 až 3700 ryb na 1 hektar, tak po roce 2010 poklesla hustota pod 400 kusů ryb na 1 hektar. Tato studie pracovala s třemi možnými scénáři, které by mohly vysvětlovat sledovaný pokles populace plotice obecné. Prvním možným scénářem byl nárůst predáčního tlaku kormoránem velkým mezi lety 2000 a 2006. Druhým možným scénářem bylo, že tento pokles nastal v souvislosti s úbytkem fytoplanktonu. Poslední teorie je kombinací obou předešlých možných scénářů. K výzkumu byla použita metoda Leslie matrix. Model neprokázal uvažovanou možnost teorie o poklesu hustoty populace plotice obecné z důvodu predace zimujících populací kormorána velkého. Kombinací obou možných scénářů v modelu byla vykázána data, která byla téměř shodná s údaji, které vědci dostali při vložení možnosti o ovlivnění úbytkem fytoplanktonu do modelu. Celkově vzato tyto výsledky ukázaly, že pokles populace plotice obecné je především ovlivněn úbytkem fytoplanktonu (Otjacques a kol., 2016).

4 Výsledky

Tato kapitola se věnuje mnou zhotoveným preparátům.

4.1 Agama vousatá - mnou zhotovený preparát

Preparovaná agama vousatá pocházela z mrazících zařízení katedry biologie, kam se dostala jako uhynulý mazlíček. Preparace probíhala jako tvorba balku, vzhledem ke skutečnosti, že nedošlo k drátování končetin ani hlavy. Preparace plazů je poměrně náročná nejen časově, ale vyžaduje také dostatečnou manuální zručnost a preciznost práce. Celkově práce zabrala přibližně 9 hodin. Výsledný preparát je celkem povedený.



Obrázek 1: Agama vousatá - mnou zhotovený preparát



Obrázek 2: Agama vousatá - mnou zhotovený preparát

4.2 Chameleon obecný - mnou zhotovený preparát

Preparovaný chameleon obecný pocházel rovněž ze sbírky v mrazících zařízeních katedry biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, kam se dostal jako uhynulý domácí mazlíček. I v tomto případě se daný jedinec preparoval jako balk, nebyly mu tedy drátovány ani končetiny ani hlava. Výsledný preparát je lehce poničený, protože došlo k protržení kůže, která byla velmi slabá, především v blízkosti hřbetního hřebenu. Celkem tento preparát vyžadoval 7 hodin práce.



Obrázek 3: Chameleon obecný - mnou zhotovený preparát



Obrázek 4: Chameleon obecný - mnou zhotovený preparát

4.3 Krtek obecný - mnou zhotovený preparát

I v tomto případě pocházelo uhynulé zvíře ze sbírky katedry biologie a environmentálních studií, kam se dostal od studentky jako úlovek domácí kočky. Preparace krčka obecného proběhla bez drátování končetin, pouze byly fixovány za pomoci špendlíku. U tohoto jedince nebyly přítomny oči, nebo byly velmi dobře ukryty pod srstí. Nejtěžším úkolem při preparování krčka obecného bylo proříznutí jeho silné kůže, aby nedošlo k poškození svaloviny a poté zašití takto silné kůže bylo trochu náročnější. Výsledný preparát je poměrně vydařený. Samotná preparace krčka obecného vyžadovala celkem 7 hodin práce.



Obrázek 5: Krtek obecný - mnou zhotovený preparát



Obrázek 6: Krtek obecný - mnou zhotovený preparát

4.4 Myš domácí - mnou zhotovený preparát

Uhynulá myš domácí pocházela ze sbírky v mrazících zařízeních katedry biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy. Ani v tomto případě nedošlo k drátování končetin, protože se jedná o velmi malého savce. Preparovaná myš měla velmi tenkou kůži čili došlo k drobnému poškození při zašívání. Celkově je preparát více poškozený, protože také došlo k částečnému vypadání srsti na boku preparátu. Celkem vytvoření preparátu myši domácí trvalo přibližně 6 hodin.



Obrázek 7: Myš domácí - mnou zhotovený preparát



Obrázek 8: Myš domácí - mnou zhotovený preparát

4.5 Myšice křovinná - mnou zhotovený preparát

Uhynulá myšice mi byla poskytnuta katedrou biologie a environmentálních studií. Preparace byla lehce ztížena faktem, že daný jedinec byl poměrně malého vzrůstu. Byla to již druhá myšice, kterou jsem preparovala. První preparace nedopadla úspěšně, protože uhynulá myšice byla ve velmi špatném stavu. Jen po rozmrznutí jí slézala srst a kůže byla ve stádiu rozkladu. Proto jsem se rozhodla vybrat si z mrazících zařízení jiného jedince. Druhá preparace byla ve výsledku úspěšnější. Sice i v tomto případě měl živočich již započaté stádium rozkladu kůže, ale podařilo se mi to zamaskovat. Celkem mi sestavení preparátu myšice křovinné trvalo přibližně 4 hodiny.



Obrázek 9: Myšice křovinná - mnou zhotovený preparát



Obrázek 10: Myšice křovinná - mnou zhotovený preparát

4.6 Norník rudý - mnou zhotovený preparát

Uhynulý norník rudý mi byl poskytnut katedrou biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy. Tato preparace byla velmi rychlá a snadná. Norník byl ve velmi dobrém stavu, což celý proces preparace usnadnilo. Výsledný preparát je velmi povedený. Celkem jsem na výrobě tohoto modelu strávila asi 4 hodiny.



Obrázek 11: Norník rudý - mnou zhotovený preparát



Obrázek 12: Norník rudý - mnou zhotovený preparát

4.7 Rejsek obecný - mnou zhotovený preparát

Vycpaný rejsek pocházel opět z mrazících zařízení již zmiňované katedry. Celková preparace tohoto jedince byla velmi náročnou prací. Uhynulý rejsek byl velmi malý a samotná tato skutečnost celou preparaci ztížila. Při preparaci ztrácel živočich srst a ve výsledku je to na preparátu vidět. Tato preparace pro mne byla mravenčí prací a zabrala mi přibližně 5 hodin práce.



Obrázek 13: Rejsek obecný - mnou zhotovený preparát



Obrázek 14: Rejsek obecný - mnou zhotovený preparát

4.8 Pstruh duhový - mnou zhotovený preparát

Preparovaný pstruh duhový byl zakoupen v prodejně ryb. To je velkou výhodou rybích preparátů, že jsou jedinci k preparaci snadno dostupní. Byl to první rybí zástupce, kterého jsem preparovala. Tento preparát nebyl ve výsledku dokončen, není tedy fotograficky zdokumentován. Přestože byl pstruh preparován dle uvedeného návodu, došlo k četným protržením kůže. Také došlo k protržení orgánů a maso bylo zaplaveno žlučí, což mou práci značně ztížilo. Problémem také bylo, že jsem neměla k dispozici potřebné pomůcky jako například preparační nůž se zahnutou čepelí. Pstruha se mi podařilo stáhnout z kůže a kůži jsem na týden naložila do formalínu. Pokusila jsem se také vymodelovat odpovídající tělo. Ale bohužel nešlo preparát ve výsledku sestavit. Přestože jsem se pstruhem pracovala přibližně 5 hodin, nepodařilo se mi preparát dokončit.

4.9 Plotice obecná - mnou zhotovený preparát

Preparovaná plotice obecná byla pořízena v prodejně ryb, kde měla sloužit jako krmení pro dravé pstruhy. Byla ale pouze zakousnuta jedním z dravců a poté ponechána. Proto má zhotovený preparát prokousnutou kůži za hlavou. Plotice byla preparována dle uvedeného návodu. Jedním z problémů byla malá velikost preparovaného jedince. Byla tedy zapotřebí velká opatrnost. Při šití kůže byla použita nejmenší jehla, ale přesto docházelo k protržení kůže. U ocasní ploutve je protržení viditelné. Také šupiny plotice jsou velmi jemné a drobné. Při méně opatrném zacházení by mohlo dojít k jejich poškození či ztrátě. Kůže byla v roztoku formalínu naložena po dobu 14 dní. Výsledný preparát vyžadoval přibližně 9 hodin práce. K barvení byly použity akrylové barvy.



Obrázek 15: Plotice obecná - mnou zhotovený preparát



Obrázek 16: Plotice obecná - mnou zhotovený preparát

5 Diskuze

V této části diplomové práce bych chtěla zhodnotit svou preparátorskou činnost. Veškeré dovednosti v tomto oboru jsem získala jen díky vedoucímu mé práce, RNDr. Janu Řezníčkovi, Ph.D., který mi po celou dobu poskytoval cenné rady, které sám získal z vlastní praxe. Všechny zhotovené preparáty, které jsou předmětem této práce, jsem vytvořila v laboratoři katedry biologie. Ta mi také poskytla všechny potřebné pomůcky a chemikálie a především všechna uhynulá zvířata.

Informace o preparaci ryb jsem čerpala od studenta Pedagogické fakulty Karlovy univerzity, Martina Chlada. Ten se tomuto oboru věnuje a veškeré poznatky, které mi poskytnul, získal ze své praxe. Za pomoc s barvením rybích preparátů děkuji studentce výtvarné výchovy, Haně Holánkové.

V začátcích mé preparátorské činnosti jsem danou činnost zvládala jen těžko. Preparace pro mě byla náročná časově i manuálně. Například zhotovený model agamy vousaté jsem vycpávala několik dní. Několikrát jsem rozpracovaný model nechala opět zamrazit a pracovala na něm později. To není úplně ideálním způsobem, protože kůže tak velmi vysychá a ztrácí elasticitu, a proto se s ní poté hůř pracuje.

Dalším úskalím pro mne bylo ztrácení srsti u zástupců savců. U těchto preparací je potřeba dbát velké opatrnosti a pracovat velmi pomalu a opatrně. U některých mých preparátů je na některých místech srst řidší, než byla původně. S tím souvisí také potíže s natržením kůže. U drobných savců, ale i u jiných zástupců, je kůže velmi jemná a tenká, a proto často dochází ke vzniku malého otvoru. To s sebou může nést jiné obtíže.

Velmi náročnou částí vytváření dermoplastických preparátů je vymodelování realistického těla. Především u ryb je to poměrně těžkým úkolem. Je k tomu potřeba nemalá dávka šikovnosti a přesnosti. U savců to také není lehkým úkolem. Hlavně v případě, kdy je kůže velmi suchá a není již pružná, tak nelze do kůže dát větší objem vaty, protože by kůže nešla zašít.

Musím ale uznat, že v průběhu jednotlivých preparací jsem si pomalu osvojovala preparační techniky a nacházela postupy, které mne nejvíce vyhovují. Závěrečné preparáty mi proto zabraly mnohem méně času. Kromě preparátu pstruha duhového jsou ostatní preparáty poměrně zdařilé a lze je použít jako didaktické pomůcky.

6 Závěr

V této diplomové práci jsem se věnovala tvorbě dermoplastických preparátů, respektive balků. Zaměřovala jsem se na 3 třídy živočichů, na plazy, savce a ryby. Podařilo se mi vytvořit celkem 8 kompletních preparátů, z toho dva preparáty plazů, jeden preparát ryby a pět preparátů savců.

Jak již bylo uvedeno v úvodu, tak hlavním úkolem této práce je sestavit ji tak, aby mohla sloužit učitelům jako zevrubný postup pro sestavení vlastního preparátu. Myslím, že tento cíl byl splněn. V kapitole 2.5 Průběh preparace je uveden nejen postup samotné preparace krok za krokem, ale jsou uvedeny také pomůcky a chemikálie. Všechny pomůcky a chemikálie jsou pro běžného učitele snadno dostupné. Pracovala jsem s dřevitou vatou, která je finančně dostupná namísto polyuretanové pěny, se kterou pracují preparátoři na profesionální úrovni.

Dále se tato kapitola podrobně věnuje preparaci savců, plazů a ryb. Uvádím rozdíly ve způsobech preparace a použití chemikálií a pomůcek. Dle těchto návodů může učitel vytvořit vlastní preparát jako didaktickou pomůcku nebo na jejich základě může vést laboratorní cvičení.

Součástí této práce je také detailní popis studovaných druhů včetně informací z odborné zahraniční literatury. Provedla jsem analýzu této literatury a uvedla výsledky výzkumů na studovaných druzích. Některé zmíněné charakteristiky je důležité znát před zahájením samotné preparace.

Nakonec jsem práci obohatila o fotografie zhotovených preparátů. Doplnila jsem je o mé poznatky, čeho se vyvarovat, na co si dát pozor a čemu věnovat zvláštní pozornost.

Předem stanovené cíle se mi podařilo splnit. Získala jsem nové poznatky o samotném oboru taxidermie, nejruznějších postupech preparace.

7 Seznam použitých informačních zdrojů

Knihy

ANDĚRA, M., HORÁČEK, I., 2005: *Poznáváme naše savce*. 2. vydání. Praha: Sobotáles.

BARUŠ, V., OLIVA, O., 1995: *Mihulovci a ryby*. 1.vydání. Praha: Academia, Fauna ČR a SR.

BĚLÍN, V., 2003: *Noční motýli České a Slovenské Republiky*. 1. Zlín: Kabourek.

BUCHAR, J. a kolektiv, 1995: *Klíč k určování bezobratlých*. 1. Praha: Scientia.

ČERNÁ, D., HANZÁK, O., 1970: *Naši savci*. 1. Praha: Albatros.

DAVIE, O., 1990: *Methods in the art of taxidermy*. Philadelphia.

DUNGEL, J., GAISLER, J., 2002: *Atlas savců České a Slovenské republiky*. Praha: Academia.

DURRELL, G., DURRELL, L., 1997: *Amatérský přírodovědec: Všeestranný praktický průvodce světem přírody*. Praha: Slovart.

EISENREICH, D. a kolektiv, 1999: *Turistický průvodce přírodou do kapsy*. 2. Bratislava: Příroda.

FARNHAM, A. B., 1944: *Home taxidermy for pleasure and profit: a guide for those who wish to prepare and mount animals, birds, fish, reptiles, etc., for home, den, or office decoration*. Columbus, Ohio: A. R. Harding.

GRANTZ, G., 1969: *Home Book of Taxidermy and Tanning*. 1. Mechanicsburg, Pennsylvania: Stackpole books.

GRENARD, S., 1999: *An Owner's Guide to a Happy Healthy Pet: The Bearded Dragon*. 2. New York: NY: Howell Book House.

HANZÁK, J., VESELOVSKÝ, Z., 1945: *Světlem zvířat. I. díl – Savci*. 1. Praha: Albatros.

HRABÁK, R., 1985: *Kapesní atlas našich motýlů*. 1. Praha: SZN - Státní zemědělské nakladatelství.

JEBAVÝ, L. a kolektiv, 2011: *Chov laboratorních zvířat*. Praha: Česká zemědělská univerzita.

JURSÍK, F., 2002: *Anorganická chemie kovů*. 1. Praha: VŠCHT.

KLÁTIL, L., 2008: *Agama vousatá*. 1. Rudná u Prahy: Robi maus.

KRAUS, R., KOCIÁN, M., 1998: *Chameleoni a gekoni: [příručka pro teraristy]*. Frenštát pod Radhoštěm: Polaris.

KUJAWSKI, O., 2006: *Myslivost v praxi: Lovecké trofeje*. 1. Praha: Grada.

LELLÁKOVÁ, F., 1992: *Zoologická technika*. 2. Praha: Karolinum - Univerzita Karlova.

PAPÁČEK, M. a kolektiv, 2000: *Zoologie*. 3. Praha: Scientia.

TÁBORSKÝ, K., 1961: *Muzejní práce: Metodika zoologických prací v muzeích I*. 1. Praha: Národní muzeum Praha.

TÁBORSKÝ, K., 1961: *Muzejní práce: Studijní, metodický a informační materiál*. 1. Praha: Národní muzeum, Praha.

TOLLEY, K., HERREL, A., 2014: *The biology of chameleons*. 1. Berkeley and LA California: University of California Press.

VACH, M., 1997: *Myslivost*. 1. Uhlířské Janovice: Silvestris.

VOSJOIL, P. D., MAILLUOX, R., 1997: *General Care and Maintenance of Bearded Dragons*. 1. Lakeside: The Herpetocultural Library. CA: Advanced Vivarium Systems.

RYAN, J. M., 2011: *Mammalogy Techniques Manual*. 2. Raleigh: Lulu.

ZEJDA, J. a kolektiv, 2002: *Hlodavci v zemědělské a lesnické praxi*. Praha: Agrospoj.

ZOFFER, D., MAZORLING, T., 1997: Neptune City: NJ: TFH Publications.

Články z odborné literatury

CÍSLEROVÁ, E. a kolektiv, 2008: Lov zvěře odchytem. *Myslivost*. (1), 18.

CUTHBERT, R. a kolektiv, 2016: Drivers of predatory behavior and extreme size in house mice *Mus musculus* on Gough Island. *Journal of Mammalogy*. (2), 97.

FOREJTEK, P., 2004: Zvěřina: získávání, ošetření, skladování. *Myslivost*. (11).

GODDARD, T. R., 1929: *The History of the Natural History Society of Northumberland, Durham and Newcastle upon Tyne 1829-1929*. pp.171-176.

HONZÍREK, J., 2005: Preparace - od historie po současnost. *Svět myslivosti*. 6, (12).

KUČEROVÁ, I. a kolektiv, 1999: Dezinfekce a dezinsekce historických materiálů plynováním. *Zprávy památkové péče*. 59, (8), 265-269.

RYS, J., 2008: Rejsek není myš. *Myslivost*. (5), 58.

VIŠŇÁK, P., 2015: Preparace - Historie, vývoj a postup. *Myslivost*. (1), 68-69.

TLAPÁK, V., 2005: Pohled do světa preparací zvěře zaměřené na myslivost. *Myslivost*. (2).

ZRZAVÝ, J., 1992: Antropomorfismus a věda. *Vesmír*. 78, (109), 4.

Elektronické zdroje

BAKER, S. a kolektiv, 2016: Moles and mole control on british farms, Amenities and gardens after strychnine withdrawal. *Animals* [online]. 6(6) [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4929419/>

BALÁK, L., 2015: Vizuální komunikace končetinou: Komunikace jako adaptace *Iguana iguana*, *Pogona vitticeps*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Homonidae Antropark* [online]. Brno. [cit. 2017-02-24]. Dostupné z: <http://1url.cz/HtRPb>

DIAZ, C. a kolektiv, 2002: Lead, PCBs and other environmental pollutants on chameleon eggs in southern Spain. *Fressenius Environmental Bulletin* [online]. 11(9), 631-635 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://1url.cz/Lt3uv>

FREYHOF, J., KOTTELAT, M., 2008: *Rutilus rutilus*. The IUCN Red List of Threatened Species [online]. 635 [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19787A9014741.en>

FRY, B. a kolektiv, 2005: Early evolution of the venom system in lizards and snakes. *Nature* [online]. 439(7076), 584-588 [cit. 2017-02-24]. DOI: 10.1038. Dostupné z: <http://1url.cz/TtRc2>

HAARSMA, A. J., RUTGER K., 2016: Predation of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) on hibernating bats. *Population Ecology* [online]. 58(4), 567-576 [cit. 2017-03-31]. Dostupné z: <http://url.googlej.cz/n5o>

HENNING, M., 2005: Anthropomorphic taxidermy and the death of nature: The curious art of Hermann Ploucquet, Walter Potter and Charles Waterton. [online]. 2005, 35(2), 663-668 [cit. 2017-02-22]. Dostupné z: <http://eprints.uwe.ac.uk/6936/>

HEYMAN, P. a kolektiv, 2012: In Search for Factors that Drive Hantavirus Epidemics. *Frontiers in Physiology* [online]. (3), 237-245 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3429022/>

HUTTERER, R., KRYŠTUFK, B., 2016. *Sorex araneus*. The IUCN Red List of Threatened Species. [online]. [cit. 2017-04-14] Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T29661A22315145.en>

HUTTERER, R. a kolektiv, 2016: *Myodes glareolus*. [online]. [cit. 2017-04-14]. The IUCN Red List of Threatened Species. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T4973A22372716.en>

CHURCHFIELD, S. a kolektiv, 2012: Food resources and foraging habits of the common shrew, *Sorex araneus*: does winter food shortage explain Dehnel's phenomenon. *Oikos* [online]. 121(10), 1593-1602 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=ad87058a-42b8-4176-91a3-e9af2acc3aad%40sessionmgr4006&vid=2&hid=4202>

KIS, A. a kolektiv, 2015: Social learning by imitation in a reptile (*Pogona vitticeps*). *Animal Cognition* [online]. 18(1), 325-331 [cit. 2017-03-17]. Dostupné z: <https://link-springer-com.ezproxy.is.cuni.cz/article/10.1007/s10071-014-0803-7>

KRIJGER, I. a kolektiv, 2014: Prevalence of *Toxoplasma gondii* in common moles (*Talpa europaea*). *Acta Veterinaria Scandinavica* [online]., 56(1), 1-4 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-014-0048-0>

MALKEMPER, P. a kolektiv, 2015: Magnetoreception in the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*): Influence of weak frequency-modulated radio frequency fields. *Scientific Reports* [online]. 4 [cit. 2017-03-31]. Dostupné z: <http://1url.cz/gtVfP>

Musser, G., 2016: *Mus musculus*. The IUCN Red List of Threatened Species. [online]. [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T13972A22405706.en>.

NESTERKOVA, D. V., 2014: Distribution and abundance of European mole (*Talpa europaea*) in areas affected by two Ural Copper Smelters. *Russian Journal of Ecology* [online]. 45(5), 429-436 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: https://www.ipae.uran.ru/sites/default/files/publications/Nesterkova_DV/Nesterkova_2014_1_eng.pdf

NIJMAN, V., BERGIN, D., 2017: Reptiles traded in markets for medicinal purposes in contemporary Morocco. *Contributions to Zoology* [online]. 86(1), 39-50 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.contributionstozoology.nl/vol86/nr01/a03>

OTJACQUES, W. a kolektiv, 2016: Discerning the causes of a decline in a common European fish, the roach (*Rutilus rutilus* L.): A modelling approach. *Ecological Modelling* [online]. 322, 92 - 100 [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://1url.cz/rtVXZ>

PAULO, O. a kolektiv, 2002: The double origin of Iberian peninsular chameleons. *Biological Journal of the Linnean Society* [online]. 75(1), 1 - 7 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/biolinnean/article-lookup/doi/10.1046/j.1095-8312.2002.00002.x>

SANDHU, S., 2016: Bank voles in Chernobyl region developing cataracts, new study finds. *The Independent* [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.independent.co.uk/news/science/bank-voles-in-chernobyl-region-developing-cataracts-new-study-finds-a6866916.html#gallery>

ŠIMURDA, J., 2012: Umění preparátorské aneb jak se dělá vycpanina. *Časopis Krkonoše – Jizerské hory* [online]. [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: http://krkonose.krnep.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=11827&Itemid=38

UETZ, P., HOŠEK, J., 1996: *Chamaeleo chamaeleon*. *The Reptile Database* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://1url.cz/Vtax0>

VOGRIN, M., C. a kolektiv, 2012: *Chamaeleo chamaeleon*. The IUCN Red List of Threatened Species [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T157246A743434.en>.

WILLIAMS, T., 2015: Purging Trout to Save Frogs: A controversial fish-removal effort pits some anglers against conservationists. *National Wildlife Federation* [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <https://www.nwf.org/News-and-Magazines/National-Wildlife/Animals/Archives/2015/Trout-Versus-Frogs.aspx>